Die physikalischen einwirkungen des waldes auf luft und ...

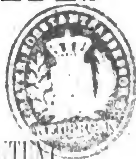
Ernst Wilhelm Ferdinand Ebermayer


SIGILLVM · VNIVERSITATIS · CALIFORNIENSIS
LVX
FIAT
MDCCCLXVIII
EX LIBRIS
Agric.-Forestry. Main Library

DIE PHYSIKALISCHEN
EINWIRKUNGEN DES WALDES
AUF LUFT UND BODEN

UND SEINE

KLIMATOLOGISCHE UND HYGIENISCHE BEDEUTUNG,



BEGRÜNDET DURCH DIE

BEOBACHTUNGEN DER FORSTL.-METEOROLOG. STATIONEN IM KÖNIGREICH BAYERN

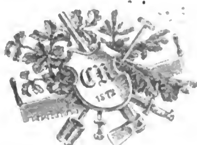
VON

DR. ERNST EBERMAYER,
PROFESSOR DER AGRIKULTURCHEMIE, GEOGNOSIE UND BODENKUNDE AN DER KÖNIGLICH BAYERISCHEN CENTRAL-FORST-LEHRANSTALT IN ASCHAFFENBURG.

RESULTATE
DER FORSTLICHEN VERSUCHS-STATIONEN IM KÖNIGREICH BAYERN.

I. BAND.

MIT IN DEN TEXT GEDRUCKTEN HOLZSCHNITTEN, TABELLEN UND EINER EXTRA-BEIGABE, ENTHALTEND GRAPHISCHE DARSTELLUNGEN.



ASCHAFFENBURG.
VERLAG VON C. KREBS.
1873.

G. F. Winter'sche Buchdruckerei in Darmstadt.

DEN

PFLEGERN UND BESCHÜTZERN

DES

DEUTSCHEN WALDES

GEWIDMET

VOM VERFASSER.

Vorwort.

Der Wohlstand und die Wohlfahrt eines Landes und seiner einzelnen Staatsbürger ist bis zu einem gewissen Grade vom Waldreichthum desselben abhängig. Der Wald bildet für ein Land aber keineswegs nur eine Vorraths-kammer für Nutz- und Brennholz, sondern er verdient unser Interesse vorzugsweise auch wegen seiner klimatischen Bedeutung und als Regulator für die Gewässer, indem er einerseits Ueberschwemmungen verhütet und andrerseits durch seinen Einfluss auf die Speisung der Quellen dem Wassermangel vorbeugt. — Schon von den verschiedensten Seiten wurde durch historische Nachweise auf die schädlichen Folgen grösserer Entwaldungen aufmerksam gemacht, aber die Ansichten und Erfahrungen widersprechen sich theilweise, so dass diese hochwichtige volkswirthschaftliche Frage noch immer ihrer Lösung entgegen sieht. *)

Zweifellos können wir sichere Ergebnisse nur durch mehrjährige direkte und exacte Beobachtungen und Untersuchungen erhalten, die in den verschiedensten Ländern ausgeführt werden müssen. Durch die bereitwillige Genehmigung der hiezu erforderlichen Mittel von Seite des kgl. Staatsministeriums der Finanzen wurde es ermöglicht, im Jahre 1868 im Königreiche Bayern an sieben verschiedenen Orten Beobachtungsstationen zu diesem

*) Eine sehr fleissige Zusammenstellung aller bisherigen Veröffentlichungen über den Einfluss des Waldes auf die klimatischen Verhältnisse u. dergl. findet sich in der jüngst erschienenen Schrift: „Die Bedeutung und Wichtigkeit des Waldes" von Frhr. von Löffelholz-Colberg. Leipzig, 1872. Verlag von Heinr. Schmidt.

Zwecke zu errichten, an welchen seit dieser Zeit, also seit fünf Jahren, die Beobachtungen regelmässig täglich zweimal vorgenommen wurden.

In vorliegender Schrift sind die ersten Ergebnisse dieser Untersuchungen enthalten. Auf Grund direkter Beobachtungen ist darin der Einfluss des Waldes auf die Temperatur, und den Feuchtigkeitsgehalt der Luft ziffermässig ausgedrückt, in gleicher Weise aber auch die Einwirkung des Waldes auf die Bodenwärme und die Bodenfeuchtigkeit, auf die Verdunstung des Wassers, auf die Regenmenge, auf den Ozongehalt der Luft nachgewiesen, und zugleich ist die Temperatur der Waldbäume in verschiedenen Höhen im Vergleich zur Luft- und Bodentemperatur ermittelt. Eine praktische Verwerthung der Beobachtungen findet sich im Anhang unter dem Titel: „die Ursache der Schüttkrankheit an jungen Kiefernpflanzen."

Was dem Leser in diesem Buche geboten wird, darf noch keineswegs als endgültiger und erschöpfender Nachweis für die Einwirkung der Wälder auf Luft und Boden angesehen werden, sondern es soll vielmehr damit um so mehr erst der Anfang zur Lösung der Aufgabe gemacht sein, als die Resultate sich theilweise auf dreijährige, zum grösseren Theile aber nur auf die Beobachtungen des ersten Jahres gründen, also eine zu kurze Periode umfassen, um eine gesicherte Grundlage für allerseits richtige Folgerungen darzubieten. Doch bin ich überzeugt, dass die fünfjährigen Zusammenstellungen zu einem Resultate führen werden, das wenigstens in Betreff der relativen Ergebnisse nicht sehr von den jetzigen Schlussfolgerungen abweichen dürfte. Die einzelnen Jahrgänge werden sich wesentlich nur dadurch von einander unterscheiden, dass in heissen und trockenen Sommern die Wirkung des Waldes grösser ist als in kühlen und nassen.

Immerhin erlaube ich mir darauf aufmerksam zu machen, dass die vorliegenden Gesammtergebnisse für die meisten Beobachtungs-Objekte sich auf mehr als fünftausend einzelne Beobachtungen gründen. Ein Blick auf die zahlreichen Tabellen zeigt, dass bei meinen vielen sonstigen Berufsgeschäften eine gleichzeitige Verarbeitung der sämmtlichen fünfjährigen Beobachtungs-Ergebnisse nicht möglich war und dass darunter sogar die Uebersichtlichkeit gelitten hätte. Es gehört ein ungemein grosser Zeitaufwand dazu, um die Tausende und aber Tausende von Zahlen bewältigen und zweckentsprechende Resultate daraus ableiten zu können.

Hoffentlich wird bald eine entsprechende Organisation des forstlichen

Versuchswesens in Bayern durchgeführt werden, um das vorhandene reichhaltige Material, welches durch die fünfjährigen Untersuchungen geliefert wurde, im Interesse des Waldes und der Wissenschaft verwerthen zu können. Es ist dann beabsichtigt, den Tabellen ein grösseres Format zu geben und die Zahlen, welche die Beobachtungs-Ergebnisse aller fünf Jahrgänge ausdrücken, für sich zu veröffentlichen; der Text, der die etwaigen Abweichungen der vorliegenden Resultate enthalten soll, wird als Supplementheft zu diesem Werke ausgegeben werden.

Durch die bisherigen Forschungen bin ich aber zu der Ueberzeugung gelangt, dass der relative Einfluss des Waldes auf Luft und Boden für irgend einen bestimmten Standort durch fünfjährige Beobachtungen mit einer für praktische Zwecke genügenden Genauigkeit festgestellt werden könne, und dass eine mehrjährige Fortsetzung derselben keine wesentlich neuen Ergebnisse liefern werde. Im Interesse der Beobachter und der exacten Ausführung der Untersuchungen halte ich es daher für räthlich, nach fünf Jahren die Beobachtungen an einem bestimmten Orte aufzugeben und die Instrumente und Apparate an Standorte und in Wälder von anderen Verhältnissen zu bringen. Denn bei der Frage der Zeitdauer der Beobachtungen muss vor Allem der Umstand berücksichtigt werden, dass die forstlich-meteorologischen Beobachtungen eine bewunderungswürdige Ausdauer erheischen, und dass sie viel schwieriger und mit weit grösserem Zeitaufwand auszuführen sind, als die allgemein meteorologischen Aufzeichnungen. An jeder einzelnen Zahl der vielen Tabellen haftet viel Schweiss und Arbeit! — Nun und nimmermehr würden derartige Beobachtungen jahrelang von einem Privatmanne durchgeführt werden. Diese Thatsachen aber zwingen uns, die Beobachtungen an einem bestimmten Orte nicht länger fortzusetzen, als durchaus nothwendig ist. Hätte nicht der Staat hülfreiche Hand geboten, so wären mehrjährige Untersuchungen in dieser Richtung niemals auszuführen gewesen.

Desshalb erachte ich es für meine Pflicht, dem kgl. bayerischen Staatsministerium der Finanzen und speciell Seiner Excellenz, dem damaligen Chef desselben, jetzigem Ministerpräsidenten Herrn *von Pfretzschner*, dann dem damaligen Vorstand der bayerischen Forstverwaltung, Herrn Ministerialrath *von Mantel* (der leider die Resultate der Forschungen nicht mehr erleben sollte), welche die Zwecke der forstlich-meteorologischen Stationen wohlwollend zu befördern geruhten und die relativ beträchtlichen Mittel dazu gewährten, öffentlich den tiefgefühltesten Dank auszudrücken.

Auch allen Jenen, die mich in sonstiger Weise unterstützten, namentlich dem Director der Sternwarte in München, Herrn Universitäts-Professor *Dr. von Lamont*, der in wohlwollendster Weise bezüglich der Ausführung der Beobachtungen vielfach praktische Rathschläge ertheilte, dann den Beobachtern und Vorständen der Stationen, meinem Assistenten, Herrn *Rudolf Weber*, sei aufrichtigster Dank gesagt. Alle haben zur Lösung der Aufgabe das Ihrige beigetragen.

Möge nun das Werk vielleicht auch in anderen Ländern, insbesondere in nördlich und südlich gelegenen, Veranlassung geben, durch ähnliche Forschungen die Arbeit zu vervollständigen und dadurch zur allgemeineren Erkenntniss der volkswirthschaftlichen Bedeutung der Wälder beitragen!

Aschaffenburg, den 28. November 1872.

Der Verfasser.

Inhalts-Verzeichniss.

I. Abschnitt.

Allgemeine Bemerkungen über die Organisation des forstl.-meteorologischen Beobachtungs-Systemes in Bayern.

Seite

II. Abschnitt.

Resultate der Beobachtungen.

Berichtigungen.

Auf Seite 9 muss es in der Rubrik „Lage der Waldstation“ bei Ebrach heissen: **In einem 50jährigen „Buchenbestand“** statt „Fichtenbestand.“

Auf Seite 188 Z. 16 von oben soll heissen: „In Mittel-Europa bringt desshalb Südwest- und Westwind am häufigsten Regen, doch entstehen im Sommer nicht selten auch bei Nordwestwind starke Niederschläge.“

Allgemeine Bemerkungen über die Organisation des forstlich-meteorologischen Beobachtungs-Systems in Bayern.

Zweck und Aufgabe der Stationen.

Ueber ganz Europa, nahezu sogar über den ganzen Erdball ist gegenwärtig ein mehr oder minder dichtes Netz von allgemeinen meteorologischen Beobachtungs-Stationen verbreitet, durch welche nicht allein die klimatischen Verhältnisse jener Gebiete festgestellt, sondern auch Material zur Erforschung der allgemeinen Gesetze geliefert werden soll, nach welchen die atmosphärischen Erscheinungen erfolgen. Zur Beantwortung vieler Fragen, welche für den Acker- und Waldbau von grosser Bedeutung sind, genügen jedoch diese allgemeinen meteorologischen Beobachtungen nicht, und es hat daher das kgl. bayerische Staatsministerium der Finanzen am 7. Juli 1864 beschlossen, zum Zwecke einer weiteren Entwicklung der Forstwissenschaft meteorologische Stationen für speciell forstliche Zwecke zu errichten und beauftragte den Verfasser dieses Werkes, die Ausarbeitung einer Instruktion zu diesen Beobachtungen vorzunehmen.

In den Jahren 1862 und 1863 wurden im Königreiche Sachsen auf Veranlassung des dortigen Finanzministeriums unter der Leitung des kgl. Oberforstrathes Frhr. *von Berg* und des königl. Professors *Krutzsch* in Tharand neun allgemeine meteorologische Stationen in's Leben gerufen, denen zugleich zur Aufgabe gemacht wurde, zu ermitteln, unter welchen Witterungs-Verhältnissen das Erfrieren unserer einheimischen Waldpflanzen stattfindet. Jeder mit meteorologischen Beobachtungen betraute Revier-Verwalter hat deshalb nicht nur die täglichen Witterungs-Verhältnisse (Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Regen- und Schneemenge, Windrichtung und Bewölkung des Himmels)

aufzuzeichnen, sondern zugleich auch sein Augenmerk auf die im Laufe des Jahres vorkommenden Frostschäden zu richten und über die Erscheinungen, welche er wahrgenommen, Bericht zu erstatten *).

Im Auftrage des kgl. bayer. Finanzministeriums besichtigte der Verfasser während der Herbstferien 1864 diese Stationen in Begleitung des Herrn Prof. Dr. *Krutzsch* von Tharand, der die Güte hatte, ihn mit der dortigen Behandlung des Gegenstandes vertraut zu machen.

Da aber mit Hülfe meteorologischer Instrumente und Apparate noch viele andere forstlich wichtige Fragen sich beantworten lassen, so wurden in Bayern die neu errichteten forstlich-meteorologischen Stationen in eine engere Beziehung zum Walde gebracht, indem die Aufstellung der Instrumente im Inneren eines grösseren geschlossenen Holzbestandes und gleichzeitig auf einer benachbarten nicht bewaldeten Fläche geschah. Nicht nur durch diese Beobachtungsweise, sondern auch durch die viel grössere Zahl der Beobachtungs-Objekte unterscheiden sich die bayerischen Forststationen wesentlich von den allgemeinen meteorologischen Observatorien.

Auf freiem Felde, d. h. auf einer besonders ausgewählten, nicht bewaldeten Fläche von möglichst gleicher Lage wie die Waldstation werden Beobachtungen angestellt:

1) über die Lufttemperatur im Schatten und in der Sonne und zwar mit Hülfe eines gewöhnlichen Thermometers sowie eines Thermometrographen, wodurch nicht nur die mittlere Tagestemperatur, sondern auch die täglichen Temperatur-Extreme (die höchsten und niedrigsten Wärmegrade) ermittelt werden;
2) über den relativen und absoluten Feuchtigkeitsgrad der Luft;
3) über den Ozongehalt der Atmosphäre;
4) über die Temperatur des Bodens an seiner Oberfläche, in ½', 1', 2', 3' und 4 Fuss Tiefe;
5) über die Regen- und Schneemengen**);
6) über die Verdunstungsgrösse einer freien Wasserfläche;
7) über die Verdunstungsgrösse eines mit Wasser gesättigten Bodens;
8) über die durch den Boden in 1', 2' und 4 Fuss Tiefe sickernden Wassermengen.

---

*) Auf dem Kühnhaider Reviere werden noch besondere Luft- und Bodentemperatur-Beobachtungen gleichzeitig an einem Frostorte und einer benachbarten frostfreien Oertlichkeit angestellt, um die Temperaturdifferenz zwischen beiden Oertlichkeiten nachzuweisen.

**) So wichtig die Messung der Thauniederschläge für land- und forstwirthschaftliche Zwecke wäre, so konnte dieselbe in das Beobachtungs-Netz dennoch nicht aufgenommen werden, weil es bis jetzt dazu an vollkommen geeigneten Instrumenten gänzlich fehlt.

Dieselben Beobachtungen werden auch in der Waldstation gemacht, jedoch mit dem Unterschiede, dass hier nicht blos die Temperatur und der Ozongehalt der Waldluft 5 Fuss über dem Boden, sondern auch in der Baumkrone ermittelt wird, während dagegen die Beobachtungen in der Sonne wegfallen. Ausserdem werden aber im Walde noch die Temperaturen im Innern der Bäume, sowohl in Brusthöhe, als in der Baumkrone ermittelt und vergleichende Beobachtungen über den Einfluss der Streudecke auf die Verdunstung und auf die Durchsickerung des Bodenwassers angestellt. Um die Beobachtungs-Resultate nicht nur für forstliche, sondern auch für allgemein meteorologische Zwecke verwerthen zu können, wird täglich noch der Barometerstand, die Windrichtung und Windstärke, Bewölkung des Himmels und Wolkenzug, dann die Tage, an welchen Regen, Schnee, Nebel, Thau, Reif und Frost eintraten, notirt.

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich, dass die Untersuchungen auf alle Objekte im Walde ausgedehnt wurden, welche mit Hülfe meteorologischer Instrumente gemacht werden können. In Anbetracht der grossen Ausdauer und Mühe, des Zeitaufwandes, welchen diese Beobachtungen erheischen, trat bei Gründung des forstlich-meteorologischen Institutes die Frage heran, ob es nicht im Interesse einer exakten und gewissenhaften Durchführung der Beobachtungen wäre, dieselben auf ein geringeres Maass zu beschränken. Da aber der Gang zur Wald- und Feldstation auch bei einer geringeren Zahl von Beobachtungs-Objekten doch täglich zweimal hätte gemacht werden müssen, so hielt man es in Rücksicht auf die verwendeten Kosten für zweckmässiger, die dargebotene Gelegenheit zu wissenschaftlichen Forschungen so viel als möglich auszunützen. Bei dem Interesse, welches die zu den Untersuchungen auserwählten kgl. Oberförster zeigten, konnte man von einer exakten und gewissenhaften Ausführung der Beobachtungen in ihrem ganzen Umfange überzeugt sein, — eine Voraussetzung, die sich auch durch die vorliegenden Resultate vollkommen bestätigte.

Dies waren die leitenden Gedanken bei der Ausarbeitung der Instruktion für die Beobachter *).

Zufolge derselben haben sich die forstl. Stationen Bayerns zur Aufgabe gemacht, systematische vergleichende Beobachtungen anzustellen:

1) über die Temperatur-Verhältnisse der Waldluft gegenüber jenen des Freilandes;

2) über den Feuchtigkeitsgehalt der Luft im Walde im Vergleiche zu jener auf freiem Felde;

*) Die Instruktion ist abgedruckt im IV. Band 2. Heft der „Forstlichen Mittheilungen" 1867. Seite 24. Dieselbe enthält die nöthigen Erläuterungen über Behandlung und Aufstellung der Instrumente und die Tabellen über die Aufzeichnung und Zusammenstellung der Beobachtungs-Resultate.

3) über die Verdunstungsgrösse einer freien Wasserfläche innerhalb und ausserhalb des Waldes;

4) über die Verdunstungsfähigkeit eines mit Wasser gesättigten Bodens im Freien und im Walde, und über den Einfluss der Streudecke auf die Verdunstung des Bodenwassers;

5) über die Temperatur des Waldbodens von der Oberfläche bis zu 4 Fuss Tiefe im Vergleiche zur Bodentemperatur einer nicht bewaldeten Fläche;

6) über die Menge der in einem geschlossenen Holzbestande auf den Boden gelangenden wässerigen Niederschläge gegenüber der Regen- und Schneemenge an nicht bewaldeten Orten;

7) über die Wassermengen, welche durch den Boden bis zu 4 Fuss Tiefe sickern, sowohl im Walde als auf freiem Felde;

8) über die Temperatur der Waldbäume in Brusthöhe und in der Krone im Vergleiche zur Luft- und Bodentemperatur.

9) über den Ozongehalt der Waldluft 5 Fuss über dem Boden und in der Baumkrone gegenüber jenem auf freiem Felde.

Den Männern der reinen Wissenschaft gegenüber braucht man den Zweck solcher Unternehmungen nicht näher auseinanderzusetzen; sie wissen, dass damit ein Beitrag zur Erforschung der Naturgesetze geliefert werden soll, unbekümmert um den Vortheil, den die erlangte Erkenntniss zu stiften vermag. Das allgemeine, grosse Publikum aber stellt bei allen wissenschaftlichen Bestrebungen, die in die Oeffentlichkeit gelangen, und wozu namentlich Staatsmittel verwendet werden, immer die Frage: „Welchen praktischen Nutzen kann man aus diesen Untersuchungen ziehen?“

Um nähere Aufklärungen über diese bei der Gründung der Stationen so häufig gestellte Frage zu geben, wurde in der Beilage zur „Allgemeinen Zeitung“, 1868, Nr. 23 u. 24, die Aufgabe und Bedeutung der in Bayern zu forstlichen Zwecken errichteten Stationen näher besprochen *). Es ist deshalb überflüssig, hier nochmals in's Detail einzugehen, sondern es wird genügen, die wichtigsten Punkte hervorzuheben.

Auf Grund sorgfältigster und genauer Beobachtungen und Aufzeichnungen soll schliesslich die Beantwortung folgender praktisch wichtiger Fragen gegeben werden:

1) Welchen Einfluss haben die Waldungen auf die klimatischen Verhältnisse eines Landes, d. h. auf die mittlere Temperatur, dann auf die Temperatur-Extreme und auf den Feuchtigkeitsgehalt der Luft nicht nur im Laufe eines Jahres, sondern in den einzelnen Jahreszeiten und in den verschiedenen Monaten?

*) Ein Abdruck dieses Aufsatzes findet sich in der Zeitschrift der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie III. Bd. Nr. 5, dann in der Forst- und Jagdzeitung 1868.

2) Von welchem Einfluss ist der Wald auf die Bodenwärme bis zu 4 Fuss Tiefe?

Um wie viele Grade steht das Bodenthermometer bis zu 4 Fuss Tiefe im Walde tiefer oder höher als im Freien, nicht nur in den einzelnen Monaten, sondern auch in den verschiedenen Jahreszeiten und in der jährlichen Periode? In welchen Monaten ist der Waldboden kälter, in welchen wärmer als nicht bewaldeter Boden?

Wie verhält sich die Bodentemperatur im Vergleich zur Lufttemperatur?

Wann tritt das Maximum und Minimum der Temperatur in den verschiedenen Bodentiefen ein?

In welchen Monaten findet eine Temperatursteigerung, in welchen eine Wärmeabnahme im Boden statt?

Von welchem Einfluss ist die Erhebung über die Meeresoberfläche auf die Temperatur des bewaldeten und nicht bewaldeten Bodens?

Wie gross sind die täglichen, monatlichen und jährlichen Bodentemperaturschwankungen bis zu 4 Fuss Tiefe im Freien und im Walde?

Wie viel Wärme wird den Pflanzen während der Vegetationszeit in den verschiedenen Bodentiefen zugeführt?

Wie tief dringt der Frost ein, oder bis in welche Tiefen gefriert der Boden im Walde und auf freiem Felde?

3) Welche Wirkung hat die Schneedecke auf die Bodenwärme?

4) Wie gross ist die Temperaturdifferenz eines nassen und trockenen Bodens?

5) Welchen Einfluss hat die Exposition (Lage gegen die Himmelsgegend) auf die Erwärmung des Bodens im Walde und auf freiem Felde?

6) Welche Bedeutung hat die Streudecke und der Humusgehalt für die Bodentemperatur?*)

7) Welchen Werth hat der Wald und seine Streudecke für den Wassergehalt des Bodens, wie gross ist deren Wirkung auf die Verdunstung und auf die Durchsickerung des Bodenwassers, und in welchen Beziehungen steht der Quellen- und Wasserreichthum einer Gegend zum Walde?

8) Welche Nachtheile haben grössere Entwaldungen in den bezeichneten Richtungen?

9) Wie gross ist die Menge der dem Boden zugeführten wässerigen Niederschläge im Laufe des Jahres und in den einzelnen Jahreszeiten an Orten von verschiedener Meereshöhe, sowohl im Walde als auf freiem Felde?

10) Einen Beitrag zur Erforschung der Lebensbedingungen der Waldbäume liefern die Beobachtungen über die Temperatur derselben im Innern

*) Auf die 4 letzten Fragen werden sich die Beobachtungen in den nächsten Jahren erstrecken.

des Holzkörpers. Zugleich ist diese Beobachtungsmethode gewiss am geeignetsten, die Wärmesummen zu ermitteln, welche die Waldbäume zu ihren einzelnen Vegetationsphasen (Blattbildung, Blüthenentfaltung, Samenreife) und zu ihrer normalen Entwicklung nöthig haben.

Noch in verschiedenen anderen Richtungen dürften sich die Resultate praktisch verwerthen lassen. Ist z. B. durch fortgesetzte Beobachtungen der klimatische Charakter der einzelnen Jahrgänge festgestellt, so lässt sich durch genaue Zuwachs-Untersuchungen (Baumanalysen) der Einfluss des Klimas auf die Holzproduktion ermitteln; ebenso könnte man durch Beobachtungen an der oberen Baumgrenze nachweisen, welche klimatische Zone von den einzelnen Holzarten nicht überschritten wird, und welche Anforderungen sie an die klimatischen Verhältnisse machen.

Wie mannigfaltiges Interesse die Beobachtungs-Ergebnisse für den praktischen Forstmann sonst noch bieten können, beweisen die im Texte enthaltenen Andeutungen über die Wirkungen der Kahlhiebswirthschaft gegenüber der Dunkel-Schlagstellung, über geschützte und exponirte Lagen; ja es können sogar damit die klimatischen Ursachen gewisser Pflanzenkrankheiten näher nachgewiesen werden, wie dies z. B. mit der „Kiefernschütte“ geschah.

Die Fragen, mit deren Beantwortung sich demnach die forstlich-meteorologischen Stationen Bayerns beschäftigen, schlagen nicht blos in die Forstwissenschaft und in die Praxis des Forstfaches ein, sondern haben auch Werth für andere wissenschaftliche Disciplinen. Sie wurden im Laufe der Zeit durch subjektive Meinungs-Aeusserungen sehr verschieden beantwortet; aber es ist von selbst einleuchtend, dass man nur durch sorgfältige Untersuchungen und möglichst lange fortgesetzte Beobachtungen im Stande ist, sichere Anhaltspunkte zur Lösung derselben zu erhalten. Aus diesem Grunde wurden von der durch die XXVI. Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe in Wien gewählten Commission, welche behufs Berathung eines Planes für die forstlichen Versuchsstationen im November 1868 in Regensburg sich versammelte, die bezeichneten Fragen als diejenigen erkannt, welche von der „forstlich-meteorologischen Abtheilung“ zunächst in Angriff zu nehmen seien.

Anzahl und Vertheilung der Stationen.

Nachdem man über die Art und Weise der anzustellenden Beobachtungen, über den Zweck und die Aufgabe derselben im Klaren und die Ausarbeitung der Instruktion vollendet war, wurde durch Entschliessung des k. bayerischen Staatsministeriums der Finanzen vom 20. September 1866 angeordnet, vorerst 3 Stationen zu errichten, nämlich eine im Spessart (Rohrbrunn), eine weitere im Nürnberger Reichswalde (Altenfurth) und die dritte in der bayerischen Hochebene am Starnberger See (Seeshaupt). Noch im Herbste 1866

wurde auf Staatskosten die Errichtung der Station in Seeshaupt vorgenommen und ebenso nach erfolgter Genehmigung die einer Freistation in Aschaffenburg. Während der Osterferien 1867 traten die Stationen in Altenfurth und Rohrbrunn in's Leben. Durch hohe Entschliessung des k. Finanzministeriums vom 2. Oktober 1867 wurde die Gründung von noch drei weiteren Stationen angeordnet, nemlich im Pfälzer Wald (Johanneskreuz), im Steigerwald (Ebrach) und im bayerischen Walde (Duschlberg). Im November und Dezember desselben Jahres wurde die Aufstellung der Instrumente und Apparate an den genannten Orten bewerkstelligt, so dass also vom Jahre 1868 an die Beobachtungen an sämmtlichen Stationen regelmässig durchgeführt werden konnten. Die Veröffentlichung der Ergebnisse begann aber erst im März 1868, weil in der ersten Zeit immer Beobachtungsfehler vorkommen und die richtige Behandlung der Instrumente und Apparate durch den Gebrauch erlernt werden muss.

Sehr erfreulich war es, dass das forstliche Beobachtungssystem nicht allein auf Bayern beschränkt blieb, sondern dass auch andere Länder, — ja sogar Privatwaldbesitzer sich an dieser wissenschaftlichen Arbeit betheiligten.

So wurde im September 1868 auf der Domäne Kuttenplan in Böhmen auf Wunsch des Besitzers Herrn Grafen *von Berchem-Haimhausen* durch den Verfasser eine Wald- und Feldstation errichtet; am 20. Juli 1868 stellte der Direktor der Domänen und Forsten des Cantons Bern bei dem dortigen Regierungsrath den Antrag: „es möchte die Forstdirektion ermächtigt werden, im Canton Bern drei forstlich-meteorologische Stationen zu erstellen.“ *) Schon am 23. Juli 1868 erfolgte die Genehmigung und es wurde mit der Einrichtung der Stationen Herr Cantonsforstmeister *Fankhauser* in Bern betraut, der zuvor im Mai 1868 mehrere Stationen im Königreiche Bayern besichtigt hatte. Die Gründung der schweizerischen Stationen war am 1. Mai 1869 bereits so weit vollendet, dass die Beobachtungen an den Stationen Interlaken (in einem 50jährigen Lärchenbestand), Pruntrut (in einem 50—60jährigen Buchenbestand), Bern (in einem 40jährigen Fichtenbestand) beginnen konnten. Eine nähere Beschreibung dieser Stationen findet sich in der „Schweizerischen Zeitschrift für das Forstwesen“, Monat April 1869.

Zufolge einer Zuschrift des General-Forstinspektors und Direktors der italienischen Forstschule zu Vallombrosa, Herrn *von Berenger*, vom Februar und Juni 1870, hat auch das k. italienische Landeskultur-Ministerium beschlossen, eine forstlich-meteorologische Station bei Vallombrosa (Provinz Florenz) zu errichten.

*) Siehe „Bericht über Errichtung meteorologischer Stationen für forstliche Zwecke im Canton Bern“, Buchdruckerei von Allemann, 1868, Bern.

Namen der Stationen.	Geographische Lage. Nördliche Breite. Grade	Minut.	Sek.	Oestliche Länge. Grade	Minut.	Sek.	Meereshöhe in pariser Fuss	Boden-Beschaffenheit*)	Lage der Freistation.
1) **Duschlberg** im bayerisch. Wald (am Fusse des Dreisesselberges).	48	47	54	31	23	54	2776	Ein aus Granit hervorgegangener fruchtbarer Lehmboden, mit etwas Granitgrus gemengt.	In der Nähe der Wohnung des k. Oberförsters auf einer Wiese, die eine geringe Neigung nach Westen hat; Regen und Sonne haben von allen Seiten Zutritt.
2) **Seeshaupt** in der bayer. Hochebene, am südlichen Ende des Starnberger Sees.	47	49	30	28	57	42	1830	Kalkgerölle mit etwas Lehm vermischt.	Zunächst der Wohnung des k. Oberförsters auf einer vollkommen ebenen Wiesenfläche und von allen Seiten für Sonne, Regen und Wind zugänglich.
3) **Rohrbrunn** im Spessart.	49	53	48	27	3	6	1467	Ein aus Buntsandstein hervorgegangener sandiger Lehmboden mit einzelnen unverwitterten Gesteinstrümmern vermischt.	Unweit der Wohnung des kgl. Oberförsters auf einer von allen Seiten frei gelegenen Wiese.
4) **Johanneskreuz** im Haardtgebirge in der Rheinpfalz.	49	20	12	25	29	12	1467	Ein aus Buntsandstein gebildeter feinkörniger Sandboden.	In der Nähe der Wohnung des k. Oberförsters auf einer ebenen, nach allen Seiten frei liegenden Wiesenfläche.
5) **Ebrach** im Steigerwald.	49	50	54	28	9	30	1172	Bis 2 Fuss Tiefe sandiger Lehmboden, dann folgt rother Lehm, im Walde roth gefärbter Keupersandstein.	Die Lage des Ortes Ebrach ist von der Art, dass man gezwungen war, die Freistation ca. eine halbe Stunde von der Wohnung des kgl. Oberförsters entfernt auf einer von allen Seiten freien Wiesenfläche anzulegen, die um 168 par. Fuss höher liegt, als das genannte Gebäude, in welchem die Barometerbeobachtungen gemacht werden.
6) **Altenfurth** im Nürnberger Reichswald.	49	24	36	28	49	18	1000	Keupersand, bis zu 1½ Fuss Tiefe mit etwas Humus vermischt. Der Waldboden besteht zwar ebenfalls aus Sand, ist aber ziemlich feucht und hat eine gute Moosdecke, weil in 5 Fss. Tiefe Grundwass. vorkommt.	Zunächst dem Forsthause auf einer Wiese, die den atmosphärischen Einflüssen vollständig ausgesetzt ist.
7) **Aschaffenburg.**	49	58	36	26	48	36	400	Gartenboden.	Im Garten des k. Prof. Dr. *Ebermayer*, in geringer Entfernung von der Stadt und nach allen Seiten hin frei.
8) **Promenhof** bei Kuttenplan in Böhmen.	49	52	42	30	17	54	1640	Ein aus Gneiss entstandener sandiger Lehmboden.	In der Nähe des Forstamtsgebäudes zu Promenhof auf einer frei liegenden ebenen Wiesenfläche.

*) Die Angabe der Bodenbeschaffenheit geschieht deshalb, weil sich die Resultate der Bodentemperatur-Beobachtungen, dann der Verdunstungsfähigkeit des Bodens und der durchsickernden Wassermengen darauf beziehen.

Lage der Waldstation.	Die zur Ermittlung der Baumtemperatur ausgewählten Holzarten; Durchmesser der Bäume an jenen Stellen, wo die Baumthermometer befestigt sind. *)	Namen des Beobachters.
In einem 40jährigen Fichtenbestand, der mit einzelnen Weisstannen u. Buchen gemischt ist; sie ist eine kleine Viertelstunde von der Freistation entfernt, ebenfalls an einem westlichen Abhange von geringer Neigung.	50jährige Weisstanne. Durchmesser: a. in Brusthöhe 12 Zoll; b. 42 Fuss hoch über dem Boden: 6 Zoll.	K. Oberförster *Pettenkofer.*
In einem 40jährigen gut geschlossenen Fichtenbestande, schwach nach Osten geneigt; ca. 1/2 Stunde von der Freistation entfernt.	36jährige Fichte. Durchmesser: a. in Brusthöhe 8 Zoll; b. 27 1/2 Fuss hoch über dem Boden: 4 1/2 Zoll.	Für die Freistation: k. Oberförster *Ebermayer.* Für die Waldstation der Gärtner des Freiherrn *v. d. Pfordten*schen Gutes. *Daniel Roth.*
In einem 60jährigen, gut geschlossenen Buchenbestande, der mit einzelnen 200jährigen Eichen durchstellt ist und der eine schwache nordöstliche Neigung hat. Sie ist ca. 5 Minuten von der Freistation entfernt.	ca. 200jährige Eiche. Durchmesser: a. 10 F. über dem Boden: 22 1/2 Z.; b. 46 F. über dem Boden: 17 Z. 60jährige Buche. Durchmesser: a in 5 Fuss Höhe: 10 Zoll; b. 22 F. über dem Boden: 6 1/2 Z.	
In einem 60jährigen, gut geschlossenen Buchenbestand; sie liegt eine Viertelstunde von der Freistation entfernt.	60jährige Buche. Durchmesser: a. in 5 Fuss Höhe: 12 Zoll; b. 20 F. über dem Boden: 6 1/2 Z.	K. Forstgehilfe *Leuchsenring.*
In einem 50jährigen Fichtenbestand, in welchem einzelne Eichen, Birken und Aspen eingesprengt sind; sie ist circa 10 Minuten von der Freistation entfernt.	50jährige Buche. Durchmesser: a. in 5 Fuss Höhe: 12 Zoll; b. in 40 Fuss Höhe: 6 1/2 Zoll.	Bis Ende des Jahres 1868: die k. Forstamts-Assistenten *Spengler* u *Stillkraut,* vom Januar 1869 an: der k. Forstgehilfe *Dolles.*
In einem 36jährigen, gutwüchsigen, mittelmässig geschlossenen Kiefernbestande; ca. eine Viertelstunde von der Freistation entfernt.	36jährige Kiefer. Durchmesser: a. in 5 Fuss Höhe: 12 Zoll; b. in 22 Fuss Höhe: 6 1/2 Zoll.	K. Oberförster *Luttenberger* und k. Forstgehilfe *Seuffert*
In Aschaffenburg befindet sich keine Waldstation.	—	K. Professor Dr. *Ebermayer.*
In einem 60jähr. gut geschlossenen Fichtenbestande; die Station ist ca. 1/2 St. von jener im Freien entfernt u. liegt tiefer als diese in der Nähe der unteren Sägemühle.	60jährige Fichte. Durchmesser: a. in 5 Fuss Höhe: 14 Zoll; b. in 50 Fuss Höhe: 10 Zoll.	Gräflicher Forstamtsaktuar und Stationsleiter *Turba.*

*) An allen Stationen sind die Baumthermometer bis in die Mitte (den Kern) des Stammes eingelassen

Die Beobachtungs-Apparate und Instrumente.

Da es in Anbetracht des Werthes der erhaltenen Resultate durchaus nicht gleichgültig ist, mit welchen Instrumenten und Apparaten die Beobachtungen angestellt werden, so dürfte hier eine kurze Angabe derselben und einige Bemerkungen über die Art ihrer Aufstellung am Platze sein.

Jede Station ist mit folgenden Instrumenten und Apparaten ausgerüstet:

1) Zur Bestimmung des Luftdruckes dient ein Heberbarometer mit weiter Quecksilber-Röhre, von Mechaniker *Greiner* in München verfertigt. Die Skala, auf der einen Seite in $^1/_5$ par. Linien, auf der anderen in Millimeter eingetheilt, lässt sich gegen das Barometerrohr verschieben, wodurch vor jeder Ablesung die Einstellung der Skala auf den 0-Punkt möglich ist. Zur Ermittlung der Temperatur ist in der Barometerröhre zugleich ein Thermometer angebracht. Die Ablesung des Barometerstandes geschieht mit einer Lupe. Ausser der Beobachtungszeit wird das Barometer in eine geneigte Lage gebracht, so dass das Quecksilber den geschlossenen Schenkel ausfüllt. Das Instrument ist im Zimmer des Beobachters, genau vertikal und hinreichend weit vom Ofen entfernt, aufgehängt. Es ist vollkommen luftleer, sehr sorgfältig gearbeitet und lässt sich ohne alle Gefahr leicht transportiren. Zur Reduktion des Barometerstandes auf 0° R. dienen die Reduktionstafeln von Prof. Dr. *Bruhns* in Leipzig (Dresden, Druck von *C. Heinrich)*.

2) Um die Temperatur der Luft im Freien, dann im Walde und in der Baumkrone zu ermitteln, hat jede Station 3 Thermometer nach *Réaumur,* die in $^1/_{10}$° getheilt sind; an einigen Stationen wird dazu der trockene Thermometer des Psychrometers benutzt. Die Aufstellung dieser Instrumente geschah unter einer entsprechenden Beschirmung auf einem mit Rasen bedeckten Boden in der Art, dass sie weder von der Sonne direkt beschienen, noch durch Reflexion der Sonnenwärme, noch vom Regen getroffen werden können, — aber die Luft (namentlich an der Quecksilberkugel) dennoch frei durchstreichen kann *).

3) Um die höchste und niedrigste Temperatur (die Temperatur-Extreme) bestimmen zu können, welche innerhalb 24 Stunden im Walde und ausserhalb desselben vorkamen, oder um mit andern Worten den Einfluss des Waldes auf die Temperatur-Extreme kennen zu lernen, hat jede Station 2 Maximum und 2 Minimum-Thermometer (Thermometrographen), welche im Freien und im Walde 5 Fuss über dem Erdboden unter einer entsprechenden Beschir-

*) Zu empfehlen ist die Beschirmung nach *E. Renou*: „Anleitung zur Anstellung meteorologischer Beobachtungen von Dr. *Carl Jellinek*: Wien, kaiserliche Hof- und Staatsdruckerei, 1869."

mung so aufgestellt sind, dass ihr Stand weder durch direktes und reflektirtes Sonnenlicht, noch durch Wärmestrahlung oder Regen beeinflusst werden kann. — Da es auch in vielfacher Beziehung von Interesse ist, die mittlere und höchste Temperatur im direkten Sonnenlichte zu erfahren, so sind die meisten Stationen noch mit einem dritten Maximumthermometer ausgerüstet, das an einem hölzernen Pfahl gegen Süden befestigt ist.

In einigen Ländern (England, Schottland, Frankreich) werden die Angaben des Maximum- und Minimum-Thermometers zur Bestimmung der monatlichen und jährlichen Mitteltemperatur benützt. Für forst- und landwirthschaftliche Zwecke sind sie dazu auch geeignet, wenn die *v. Lamont*'schen Correctionen berücksichtigt werden. (Siehe Wochenbericht der Münchener Sternwarte Nr. 133 Seite 5 Jahrgang 1868, und österreichische meteorologische Zeitschrift II. Band S. 513). Auch die *Kämtz*'sche Formel kann zu diesen Correctionen benützt werden (*Kämtz*, Lehrbuch der Meteorologie, I. Band.) Leider aber besitzen wir bis zum heutigen Tage noch kein Maximum-Thermometer, das allen Anforderungen vollkommen entspricht. An unseren Stationen wurde in der ersten Zeit das *Rutherford*'sche Maximum-Thermometer (ein wagerecht liegendes Quecksilber-Thermometer mit Stahlstift) und Minimum-Thermometer (ein Weingeist-Thermometer mit Glasstift) benutzt. Beide aber gerathen bei dem Transporte leicht in Unordnung, so dass sie nicht durch die Post, sondern nur unter der Obhut eines Reisenden versendet werden können. Beim Gebrauche des Maximum-Thermometers kommt es häufig vor, dass das Quecksilber neben dem Stahlstäbchen vorbeigeht und das Letztere dann in das Quecksilber eintaucht. Die Minimum-Thermometer sind bei sehr niederen Temperaturen meistens fehlerhaft, so dass dieselben im Winter oft eine beträchtlich grössere Kälte zeigen, als wirklich stattgefunden hat. Im Sommer kommt es häufig vor, dass ein Theil des Weingeistes verdampft und sich am vorderen Ende der Glasröhre wieder verdichtet, wodurch ebenfalls leicht Störungen eintreten. Eine sorgfältige Controlirung derselben ist daher sehr empfehlenswerth.

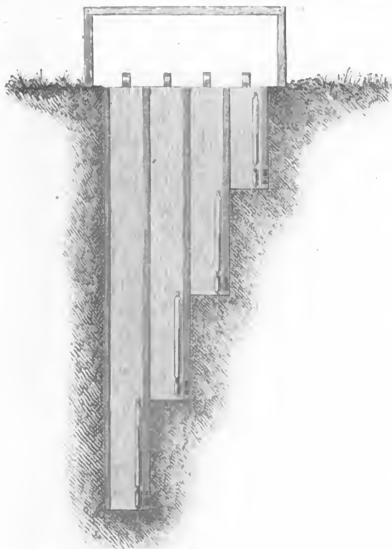
Wegen dieser verschiedenen Mängel wurden später neuere Maximum-Thermometer durch Mechaniker *Greiner* in München bezogen, bei welchen kein Stahlstift als Index dient, sondern der Quecksilberfaden selbst am höchsten Punkte liegen bleibt *). Allein auch diese versagen nicht selten den Dienst und man kann sich auf ihre Angaben nicht immer mit Sicherheit verlassen, weil häufig der Quecksilberfaden nicht am höchsten Punkte liegen

*) Näheres über die Construction dieser Instrumente siehe österreichische meteorolog. Zeitschrift Band I. Seite 324, dann Band IV. Seite 127 und *Jellinek* „Anleitung zu meteorologischen Beobachtungen“, Seite 44.

bleibt, sondern beim Sinken der Temperatur mit der übrigen Quecksilbermasse zurückgeht.

Aus diesem Grunde wurden auch schon Versuche mit dem Metall-Maximum- und Minimum-Thermometer von *Hermann u. Pfister* in Bern gemacht, das an den forstlich-meteorologischen Stationen der Schweiz benutzt wird. Dasselbe besteht aus einer aus Messing und Stahl zusammengelötheten Spirale, welche 4—6 Windungen hat; am Ende derselben ist ein Stift befestigt, der bei Temperatur-Veränderungen sich nach rechts oder links bewegt und zwei leicht bewegliche Zeiger fortschiebt, die, wenn sie auf dem höchsten und niedrigsten Temperaturgrad angekommen sind, stehen bleiben und die Extreme auf einem in Réaumur'sche Grade getheilten Gradbogen anzeigen. Mit den Quecksilber-Thermometern verglichen bleiben diese Instrumente in ihren Angaben gegen jene etwas zurück, doch ist dieser Fehler im Allgemeinen gering ($0._2 - 0._4{}^0$) und sie können wegen ihrer sonstigen Vorzüge namentlich zu forst- und landwirthschaftlichen Zwecken sehr empfohlen werden.

Der Umstand, dass die Spirale dieses Thermometers durch Einwirkung feuchter Luft allmählig rostet, gibt dem Instrumente zwar ein schlechteres Ansehen, hat aber auf die Empfindlichkeit desselben keinen Einfluss.


Fig. 1.

4) Zur Messung der Bodentemperaturen an der Oberfläche, in ½', 1', 2', 3, und 4' Tiefe besitzt jede Station 12 Bodenthermometer, wovon 6 auf freiem Felde und 6 im Walde aufgestellt sind. Die Bodenthermometer für die Oberfläche und ½ Fuss Tiefe sind mit ihrer Quecksilberkugel bis zur angegebenen Tiefe eingegraben; für die Bestimmung der Bodenwärme in 1—4' Tiefe wird die von *Lamont* vorgeschlagene, äusserst einfache und praktische Vorrichtung benutzt, welche im Wochenberichte der k. bayr. Sternwarte Nr. 90 Jahrgang 1867 beschrieben ist. Sie gestattet,

die Thermometer in die genannten Tiefen hinabzulassen und behufs der Ablesung wieder herauszuziehen. Das Wesentlichste der Einrichtung ist aus der auf S. 12 befindlichen Zeichnung zu ersehen. Vier vertikale viereckige hölzerne Röhren (oder Schläuche) von 1, 2, 3 und 4 Fuss Länge sind orgelpfeifenartig aneinander gefügt und in den Erdboden eingegraben. In jedem dieser Schläuche befindet sich eine gleich lange Holzleiste, welche das Innere des Schlauches möglichst vollständig ausfüllt, aber doch mit Leichtigkeit auf- und abgeschoben werden kann. Am oberen Ende jeder Holzleiste ist ein kleiner eiserner Bogen als Handhabe angebracht, womit sie aus dem Schlauche herausgezogen werden kann. Das zur Messung der Bodenwärme bestimmte Thermometer ist am unteren Ende der Holzleiste eingelassen und mit Kupferblechstreifen befestigt. Der Boden eines jeden Schlauches ist mit Kupferblech verschlossen, ebenso befindet sich unmittelbar vor der Thermometerkugel eine mit Kupferblech verschlossene Oeffnung, wodurch der Zutritt der Wärme möglichst erleichtert ist. Der über den Boden hinausgehende Theil der eingegrabenen Schläuche wird mit einem hölzernen Kästchen zugedeckt und kann durch ein Hängeschloss verwahrt werden.

Die Thermometer zu diesen Beobachtungen sind äusserst empfindlich, haben einen grossen cylinderförmigen Quecksilberbehälter und die Skala ist in $^1/_{10}$° R. eingetheilt, so dass mit Leichtigkeit noch $^1/_{100}$ Grade abgelesen werden können. Die Eintheilung der Thermometer geht, je nach der Bodentiefe, von — 10° bis + 20° R. oder nur von — 3° bis + 15°. Zum Behufe der Ablesung werden die einzelnen Thermometer heraufgezogen, zuerst die $^1/_{10}$ und dann erst die ganzen Grade abgelesen und der Stand notirt. — Diese Einrichtung wurde vollkommen entsprechend gefunden und kann zur Messung der Bodentemperatur für land- und forstwirthschaftliche Zwecke vorzüglich empfohlen werden.

5) Um die Temperatur der Bäume im Inneren des Stammes ermitteln zu können, ist in der Waldstation in Brusthöhe und am oberen Theile des Baumstammes ein Bohrloch von der Grösse der Thermometerkugel bis in den Kern gemacht, das Thermometer eingeschoben und das Loch mittelst eines durchbohrten Korkes mit Baumwolle und Baumwachs luftdicht verschlossen. Die zu den Beobachtungen bestimmten Thermometer sind in $^1/_5$° getheilt und unterhalb der Skala rechtwinklig gebogen. Für die Temperaturbeobachtungen in Brusthöhe ist der untere, in den Baum eingelassene Schenkel bis zur Quecksilberkugel ca. 6 Zoll, für jene am oberen Theile des Stammes ca. 3 Zoll lang.

Die Befestigung dieser Thermometer geschieht an der Nordseite des Stammes in der Art, dass die Skala derselben dem Baumstamme parallel läuft, also vertical nach oben gerichtet ist. Damit dieselben durch herabfallende

Baumäste u. dgl. nicht beschädigt werden, ist über ihnen ein kleines hölzernes Dach am Stamme angebracht.

Um die Beobachtungen in der Baumkrone zu ermöglichen, ist an dem Baume eine entsprechend hohe, starke Leiter befestigt.

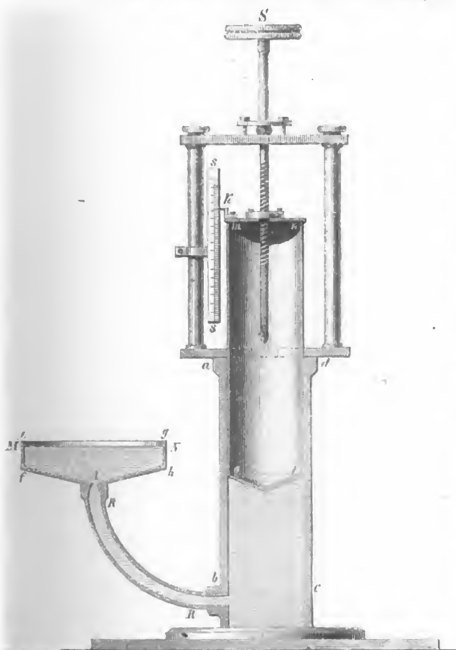
6) Für die Ermittlung des absoluten und relativen Feuchtigkeitsgehaltes der Luft innerhalb und ausserhalb des Waldes besitzt jede Station zwei *August*'sche Psychrometer, die im Freien und im Walde unter demselben Schirmdach angebracht sind, unter welchem sich der Thermometrograph und die Luft-Thermometer befinden. Sie sind vor Sonne, Wind und Regen geschützt, aber doch so angebracht, dass ein stetiger Luftwechsel stattfinden kann.

Die Theilung der beiden Thermometer ist (nach *Lamont*) derart, dass man nicht nur die Temperatur der Luft nach ganzen und zehntels-Graden ablesen kann, sondern auch den Dunstdruck, den man sonst aus der Temperaturdifferenz der beiden Thermometer erst berechnen muss, unmittelbar in pariser Linien erhält, wenn man die Ablesung des trockenen Thermometers von der des befeuchteten abzieht. Da aber eine Vergleichung der auf diese Weise erlangten Resultate mit den aus den *August*'schen Tafeln durch Rechnung erlangten nicht immer vollkommen übereinstimmende Ergebnisse lieferte, so wurde später der Stand des trockenen und feuchten Thermometers abgelesen und aus der Temperaturdifferenz unter Berücksichtigung des Barometerstandes mit Hülfe der „*Suhle*'schen Psychrometer-Tafeln" der Dunstdruck und die relative Feuchtigkeit ermittelt. Die Kugel des feuchten Thermometers ist mit einem Mousselinstreifen überzogen, dessen Ende in ein unterhalb der Thermometerkugel angebrachtes Gefäss reicht, welches mit Regenwasser gefüllt ist und aus welchem das Wasser vermöge der Capillarität bis zur Quecksilberkugel aufsteigt und dieselbe feucht erhält. Im Winter wird die Hülle des feuchten Thermometers von Zeit zu Zeit mit etwas Wasser befeuchtet (am besten mittelst eines Pinsels), wodurch sich auf der Thermometerkugel eine Eiskruste bildet, die aber stets sehr dünn bleiben muss. Da namentlich bei Temperaturgraden unter 0° die Angaben des Psychrometers bekanntlich unzuverlässig sind, so würde sich für den Winter die Anwendung des *Saussure*schen Haarhygrometers empfehlen, das an den forstlich-meteorologischen Stationen der Schweiz zur Bestimmung der Luftfeuchtigkeit verwendet wird.

7) Die Menge des innerhalb eines bestimmten Zeitraumes im Freien und im Walde verdunsteten Wassers wird mit Hülfe zweier Verdunstungsmesser oder Atmometer ermittelt. Man verwendete dazu den einfachsten Verdunstungs-Apparat, bestehend aus einem viereckigen Gefäss von Zinkblech, das 3 Zoll tief ist und 1 par. Quadratfuss Grundfläche hat. Es wird bis fast zum Rande mit einem bestimmten Volumen z. B. 300 par. Cubikzoll Regenwasser angefüllt und nach gewissen Zeiträumen (im Sommer alle 8—14

Tage, im Winter alle Monate) das alsdann noch im Gefäss befindliche Wasser durch einen unten angebrachten Hahnen in einen Glascylinder abgelassen, der in par. Cubikzoll eingetheilt ist. Aus der Differenz ergibt sich die verdunstete Wassermenge. Im Winter lässt man vor dem Abmessen das gefrorene Wasser in einem mässig warmen Zimmer aufthauen.

Die Aufstellung des Apparates geschah in einer Höhe von ungefähr $5\frac{1}{2}$ Fuss über dem Erdboden; durch ein kleines Dach ist er vor den direkten Sonnenstrahlen, vor Regen und Schnee geschützt, aber dennoch dem ungehinderten Luftzuge ausgesetzt. Wenn auch diese Evaporations-Apparate nicht jene Schärfe und Präzision der Beobachtung bieten, welche sich für feinere Messungen als unumgänglich nothwendig erweisen, so wurde dennoch dieser primitive Apparat wegen seiner Einfachheit und Billigkeit allen anderen Verdunstungsmessern vorgezogen, da es sich nur um relative Werthe handelt und der Einfluss des Waldes auf die Verdunstungsgrösse einer freien Wasserfläche auf diese Weise mit hinreichender Genauigkeit festgestellt werden kann.


Fig. 2.

Als aber im Jahre 1868 von dem k. Direktor der Sternwarte in München Herrn Dr. *von Lamont* ein neuer Verdunstungsmesser construirt wurde, welcher sich durch Einfachheit und grosse Genauigkeit auszeichnet und den praktischen Anforderungen vollkommen entspricht, so wurden an mehreren Stationen vom Jahre 1870 an, gleichzeitig auch mit diesem Apparate täglich zweimal im Freien und im Walde Beobachtungen angestellt, so dass also selbst den strengeren wissenschaftlichen Anforderungen Genüge geleistet ist. Die Construction dieses *Lamont*'schen Verdunstungsmessers ist von der Art, dass man die Verdunstungsgrösse des

Wassers nicht nur nach ganzen, sondern selbst nach $^1/_{100}$ pariser Linien Höhe erhält. In den Wintermonaten (November bis März) ist er nicht anwendbar, weil er durch das Gefrieren des Wassers Schaden leidet.

Das Instrument besteht, wie aus umstehender Zeichnung (S. 15) des Durchschnitts hervorgeht, aus drei Haupttheilen: einem Wasserbehälter *abcd* und einer damit durch die Röhre *RR* communicirenden Verdunstungsschaale *efgh* und einem Kolben *mnop*, der mittelst der Schraube *SS* in den Wasserbehälter mehr oder weniger tief hineingeschoben wird, und dazu dient, das Wasserniveau in der Verdunstungsschale beliebig zu ändern. Wie tief der Kolben hineingeht, zeigt der Index *k* auf der Skala *ss* an. Beim Beginn der Beobachtungen wird der Index auf 0 der Skala gestellt und in die Verdunstungsschale Wasser gegossen, bis die Oberfläche derselben an der Oeffnung der Communicationsröhre bei *A* erscheint; alsdann bewegt man den Kolben abwärts und bewirkt dadurch, dass die Verdunstungsschale mit Wasser sich füllt und das Wasserniveau bis *MN* (beiläufig eine Linie unterhalb des Randes) steigt.

Wenn in diesem Stande das Instrument während eines bestimmten Zeitraumes der freien Luft ausgesetzt wird und man will die Höhe des verdunsteten Wassers messen, so zieht man den Kolben mittelst der Schraube *SS* so weit herauf, bis das Wasser gerade an die Oeffnung *A* der communicirenden Röhre zu stehen kommt und liest den Stand des Index an der Skala ab. Je nach der Trockenheit der Luft können 2, 3 und mehr Tage vergehen, bis es nöthig wird, neues Wasser nachzufüllen und eine neue Beobachtungsperiode zu beginnen.

Die Skala *ss* wird so getheilt, dass sie die Höhe des verdunsteten Wassers unmittelbar in $^1/_{10}$ par. Linien und mittelst Schätzung in $^1/_{100}$ Linien angibt, was dadurch ermöglicht ist, dass die Durchschnittsfläche der Verdunstungsschale bedeutend grösser (wenigstens doppelt so gross) ist, als die Durchschnittsfläche des Kolbens.

Bei der Aufstellung dieser Apparate ist ebenfalls darauf zu sehen, dass die Luft von allen Seiten Zutritt habe, die direkten Sonnenstrahlen aber abgehalten werden. Näheres über den Gebrauch und die Einrichtung derselben ist im „Wochenbericht der Münchener Sternwarte“ Nr. 158 Jahrgang 1868 zu ersehen.

8) Um den Einfluss des Waldes und der Streudecke auf die Verdunstungsfähigkeit oder Evaporationskraft eines mit Wasser gesättigten Bodens kennen zu lernen, besitzt jede Station drei Evaporations-Apparate, wovon einer auf freiem Felde und zwei im Walde aufgestellt sind, deren einer mit einer Laub- oder Moosdecke versehen, der andere aber frei davon (unbedeckt) ist. Die Construction dieser Apparate liess der Verfasser nach demselben Prinzipe ausführen, auf welchem die Einrichtung der sog. Flaschen- oder Sturzlampen

beruht. Es ist nämlich eine besondere Vorrichtung vorhanden, welche die Zufuhr des Wassers zu dem Behälter, in dem die Verdunstung stattfindet, nach Maassgabe der dort stattgehabten Verdunstungsgrösse regelt.

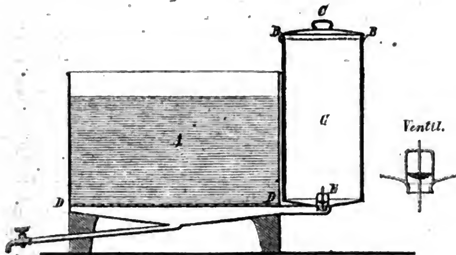


Fig. 3.

Aus nebenstehender Zeichnung, welche den senkrechten **Durchschnitt** des **Evaporations-Apparates** darstellt, ist das Wesentliche der Einrichtung zu ersehen.

Der Apparat besteht aus einem viereckigen Kasten von Zinkblech (Verdunstungsgefäss) *A*, dessen Grundfläche 1 pariser Quadratfuss beträgt; derselbe ist 8 Zoll tief, und 2 Zoll vom eigentlichen Boden entfernt ist in ihm ein siebförmig durchlöcherter Doppelboden *DD* angebracht. Mit diesem Kasten steht durch eine communicirende Röhre ein cylindrisches Gefäss von Zinkblech (Mantel) *BB* in Verbindung. In dasselbe kann man einen zweiten Cylinder C (Wasserreservoir) einsetzen, der unten durch ein einfaches Ventil *E* (wie bei Oellampen) verschliessbar ist, das in gleicher Höhe mit dem Siebboden sich befindet. Das obere Ende des Wasser-Reservoirs ist durch ein aufgelöthetes Blech luftdicht verschlossen. Wird nun dasselbe mit Wasser gefüllt und mit geschlossenem Ventile umgekehrt in den Mantel eingesetzt, so hebt sich das Ventil, indem der Stiel desselben auf den Boden des Mantels aufstösst, und das Wasser fliesst so lange durch die communicirende Röhre in den Verdunstungskasten, bis der unter dem Siebboden befindliche leere Raum damit angefüllt ist und genau den Siebboden erreicht. In diesem Augenblicke ist zugleich die Mündung des Reservoirs (am Ventil) durch Wasser verschlossen und der Zutritt der Luft in's Innere desselben abgesperrt, weshalb ein weiteres Austreten des Wassers nicht mehr stattfinden kann *). Befindet sich in dem Behälter *A* mit Wasser gesättigte Erde, so wird es in Folge der Verdunstung des Wassers bald geschehen, dass die Oeffnung des Reservoirs frei wird. Ist dieser Zeitpunkt eingetreten, so tritt

*) Man könnte für diese Evaporations-Apparate auch das Prinzip der *Mariotte*'schen Lampen anwenden, es würde dadurch das Füllen bequemer und man hätte nicht nöthig, das Wasser-Reservoir jedesmal herauszuheben.

etwas Luft in dasselbe ein und ein entsprechendes Volumen Wasser dafür aus, so dass das Niveau des Wassers am Siebboden immer constant bleibt. Der nämliche Vorgang wiederholt sich, wenn die Wasserverdunstung im Behälter fortdauert, bis alles Wasser aus dem Reservoir ausgeflossen ist.

Die Beobachtungen mit diesem Apparate werden in folgender Weise ausgeführt: Zunächst wird der Kasten vom Siebboden an (also $^1/_2$ Fuss tief) mit Erde angefüllt, hierauf das Reservoir aus dem Mantel herausgehoben, dasselbe mit Wasser gefüllt, das kleine Ventil mit dem Finger angezogen und dann umgekehrt in den Mantel eingesetzt. Nun lässt man den Apparat so lange stehen, bis die Erde mit Wasser gleichmässig capillarisch gesättigt ist und sich feucht anfühlt. Von diesem Augenblicke an beginnen erst die eigentlichen Beobachtungen.

Durch den am Verdunstungsgefäss unten angebrachten Hahn lässt man alles nicht absorbirte Wasser ausfliessen, schliesst dann denselben und füllt wieder das Reservoir mit Hülfe eines Trichters mit Wasser an, das man vor dem Eingiessen in einem graduirten Glascylinder genau abgemessen hatte, z. B. 300 Cubiczoll. Das Wasser, welches durch Verdunstung an der Oberfläche der Erde verloren geht, wird von unten durch Capillarität immer wieder ersetzt. Lässt man daher nach einer bestimmten Zeit (alle 14 Tage) durch den Hahn das nicht verdunstete Wasser in den graduirten Glascylinder abfliessen, so ergibt die Differenz dieses und des ursprünglichen Wasserquantums die Menge des verdunsteten Wassers. Da in Folge der Construction des Apparates die Erde am Siebboden immer in Berührung mit dem Niveau des Wassers ist, so lässt sich voraussetzen, dass die von der Erde capillarisch gebundene Wassermenge immer gleich bleibt, mithin ohne Einfluss auf das Resultat ist. — Man hat nur sorgfältig darauf zu achten, dass das Reservoir niemals von Wasser leer wird, denn in diesem Falle würde eine Störung im Gange des Apparates eintreten; ebenso darf beim Einsenken des Reservoirs nicht schon Wasser im Mantel vorhanden sein, weil sonst durch hydrostatischen Druck das Wasser im Verdunstungsgefäss sich über den Siebboden erhebt. Der letztere wird vor dem Einfüllen der Erde am zweckmässigsten mit einer dünnen Strohmatte bedeckt, damit möglichst wenig Erde durchfallen kann.

Die Apparate sind so aufgestellt, dass die Oberfläche der im Kasten befindlichen Erde 5 Fuss vom Boden entfernt ist; das Dach, welches dieselben vor Regen und Sonne schützen soll, muss ähnlich wie beim Verdunstungsmesser so angebracht sein, dass die Luft ungehindert durchstreichen kann. Die für den Wald bestimmten zwei Apparate kommen neben einander unter ein und dasselbe Gestell. Der für das freie Feld bestimmte muss natürlich mit derselben Erde gefüllt sein, wie jener im Walde.

Es versteht sich von selbst, dass die Apparate möglichst wagerecht auf-

gestellt werden müssen, damit nicht durch zu starkes Neigen der normale Wasserstand im Verdunstungsgefäss gestört wird. Eine übergrosse Wasserzufuhr kann auch hervorgerufen werden durch Beschädigung des luftdichten Verschlusses des Reservoirs an seinem oberen Theile. — Eine kleine Fehlerquelle ist ferner noch darin zu suchen, dass im Reservoir, wenn es nicht mehr ganz mit Wasser angefüllt ist, bei steigender Temperatur durch Ausdehnung der darin enthaltenen Luft der Druck auf die Wasseroberfläche erhöht wird, so dass dann etwas mehr Wasser aus dem Reservoir in das Verdunstungsgefäss fliesst, als bei geringerem Luftdruck, ein Umstand, der aber für die Beobachtungen von keiner praktischen Bedeutung ist. — Werden beim Beginne des Frühlings die Apparate auf obige Weise in Gang gesetzt, so können die Beobachtungen ununterbrochen bis zum Eintritte des Winters fortgesetzt werden. Man erzielt mit diesen Evaporationsgefässen Resultate, die für forst- und landwirthschaftliche Zwecke vollständig genügen. Der beste Beweis für den normalen Gang derselben ist dadurch geliefert, dass die mit Wasser gesättigte Erde an ihrer Oberfläche selbst dann nicht austrocknet und gleichmässig feucht bleibt, wenn sie im Hochsommer der Einwirkung der direkten Sonnenstrahlen ausgesetzt wird, — eine Thatsache, die sich dadurch erklärt, dass immer durch Capillarität so viel Wasser von unten aufsteigt, als an der Oberfläche verdunstet.

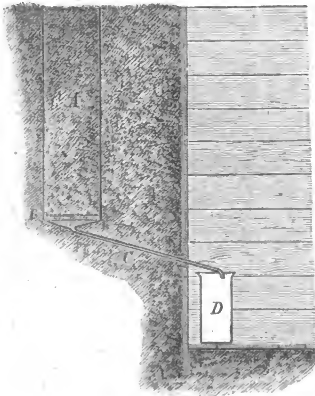
Es dürften diese Evaporations-Apparate in Zukunft eine allgemeinere Anwendung finden, indem man damit nicht nur die Verdunstungsfähigkeit der wichtigsten Bodenarten bei verschiedener Tiefe, sondern auch den Einfluss der hauptsächlichsten Streuarten (Laub-, Nadel- und Moosstreu) auf die Verdunstung ermitteln kann. Ebenso sind sie zur Prüfung der Keimfähigkeit der Samen und zu Vegetations-Versuchen sehr geeignet.

9) Zur Messung der gefallenen Regenmengen innerhalb und ausserhalb des Waldes ist jede Station im Besitze von zwei verbesserten Regenmessern, die von Fabrikant *Menard* in Bromberg verfertigt wurden. Die obere Fangfläche des Trichters entspricht genau 1 par. Quadratfuss; Sammel- und Skalarohr sind durch ein communicirendes Messingrohr verbunden und lassen sich durch den am unteren Ende dieses Rohres angesetzten Hahn schnell und sicher auf den Null-Punkt des Instrumentes einstellen. Die Eintheilung des am Regenmesser befindlichen Skalarohrs misst in zweifacher Weise: auf der einen Seite linear nach der Höhe der gefallenen Wasserschichte (:ausgedrückt in par. Linien:), auf der anderen quantitativ nach par. Cubikzollen pro par. Quadratfuss. Bei der Aufstellung des Regenmessers in der Freistation wurde berücksichtigt, dass weder von Bäumen, noch von Hausdächern Regen durch den Wind hineingetrieben werden kann. Die Auffangfläche des Trichters ist etwa 7 Fuss vom Erdboden entfernt und genau horizontal gestellt. Im Innern des Waldes ist das Instrument an einem Pfahl

befestigt und steht unter einer geschlossenen Baumgruppe, deren Aeste in einander greifen. Zieht man die im Walde erhaltene Wassermenge von jener im Freien ab, so ergibt sich beiläufig, wie viel Wasser auf der Baumkrone hängen blieb. Jene Wassermenge, welche von den Zweigen und Aesten am Baumstamme abfliesst und auf diesem Wege zum Boden gelangt, lässt sich annähernd ermitteln, wenn man einen Baumstamm mit einer Rinne von Zinkblech umgibt und das abfliessende Wasser in einem Messcylinder sammelt. Ist die horizontale Projektion der Baumkrone nach par. Quadratfuss gemessen, so lässt sich berechnen, wie viel Wasser pro Quadratfuss auf diese Weise dem Waldboden zugeführt wird. An der Station Johannes-Kreuz wurden von dem Beobachter Herrn *Ney* eine Zeitlang diese Bestimmungen ausgeführt, über deren Ergebniss später berichtet wird.

Als Schneemesser verwendet man einen viereckigen Kasten aus Zinkblech, der 1½ Fuss hoch ist und 1 par. Quadratfuss Grundfläche hat; derselbe wird frei auf den Boden gestellt, in der Waldstation ebenfalls wie der Regenmesser unter eine geschlossene Baumgruppe. Ein zweiter gleich grosser Reserve-Schneemesser wird verwendet, wenn der andere zum Schmelzen des Schnees in ein mässig warmes Zimmer gebracht wurde. Die dadurch erhaltene Wassermenge wird in einem nach par. Cubikzollen eingetheilten Glascylinder gemessen. —

10) Zur Bestimmung jener Wassermengen, welche auf bewaldetem und nicht bewaldetem Boden in 1, 2 und 4 Fuss Tiefe durchsickern, werden Apparate (Lysimeter) von folgender Construktion benutzt.



Figur 4.

Wie aus nebenstehender Zeichnung hervorgeht, bestehen sie aus einem viereckigen Gefäss von Zinkblech A, dessen Grundfläche 1 par. Quadratfuss beträgt und das einen siebförmig durchlöcherten Doppelboden B besitzt, der etwa 4 Zoll vom unteren Boden entfernt ist. Vom Doppelboden an bis zum oberen Rande beträgt ihre Höhe, je nach der Tiefe, in welche sie kommen sollen, 1, 2 und 4 Fuss. Der untere Boden ist gegen die Mitte zu trichterförmig geneigt und an der tiefsten Stelle wurde ein Bleirohr mit Hahn befestigt, durch welchen man von Zeit zu Zeit das unter dem Doppelboden angesammelte Sickerwasser ablassen und

in einem graduirten Glascylinder messen kann. Um das Ablassen des durchgesickerten Wassers zu ermöglichen, wurde eine Grube von 10 Fuss Länge, 6 Fuss Breite und 5 Fuss Tiefe hergestellt, in welche die Ableitungsröhren münden, und unter welchen Auffanggefässe (cylinderförmige, geschlossene Büchsen von Zinkblech) angebracht sind. — Vom siebartigen Doppelboden bis zum oberen Rande wird der Lysimeter mit derselben Erde gefüllt, aus welcher am Beobachtungsorte der Boden besteht; in dem einen Kasten ist die Erdschichte 1 Fuss, im zweiten 2 Fuss, im dritten 4 Fuss tief.

Um das Durchfallen der Erde durch den siebartigen Doppelboden zu verhindern, wird derselbe vor dem Einfüllen mit einer dünnen Strohdecke versehen. Die Kästen werden so tief in den Boden eingegraben, dass der Rand derselben über den umgebenden Boden etwas hervorragt, damit kein Wasser seitwärts zufliessen kann. Der Apparat bleibt dann einige Zeit dem Einflusse der Atmosphäre und der wässerigen Niederschläge ausgesetzt, bis die eingefüllte Erde dieselbe physikalische Beschaffenheit angenommen hat, wie sie der umgebende Boden besitzt. Alle atmosphärischen Niederschläge, welche auf die 1 par. Quadratfuss grosse Bodenoberfläche fallen, und durch die Erde sickern, sammeln sich in dem leeren Raum zwischen dem Doppelboden und dem unteren Boden des Apparates an und werden von Zeit zu Zeit durch die angebrachten Röhren abgelassen und in einem graduirten Glascylinder nach par. Cubikzollen gemessen.

Um den Einfluss des Waldes auf die Durchsickerung des Wassers oder auf den Feuchtigkeitsgehalt des Bodens kennen zu lernen, befinden sich an jeder Station auf freiem Felde und im Walde je 3 Lysimeter in 1, 2 und 4 Fuss Tiefe. Da es aber auch von Bedeutung ist, die Wirkung der Streudecke in dieser Beziehung festzustellen, so sind in der Waldstation noch 3 weitere Apparate in den Boden eingegraben, deren Erde mit Laub oder Moos bedeckt ist, während die andern unbedeckt bleiben. —

11) Es ist von allgemeinem Interesse, den Einfluss des Waldes auf die **Ozonerzeugung** in der Luft kennen zu lernen, und da solche Beobachtungen bis jetzt gänzlich fehlten, so benutzte man die dargebotene Gelegenheit, auch darüber Untersuchungen anstellen zu lassen. Die dazu erforderlichen Ozonpapiere wurden von Herrn Professor *Schönbein* in Basel und nach dessen Tode von dem dortigen Museum bezogen.

Vor Regen und Sonne geschützt wurden sie auf freiem Felde unter demselben Gestelle, welches für die Aufstellung der Thermometer benutzt wird, der Einwirkung der Luft ausgesetzt. Im Walde geschah dies sowohl 5 Fuss über dem Boden als auch mitten in der Baumkrone.

Näheres über die Zeit der Beobachtung und über das Princip der Ozonmessung ist im Texte beim betr. Kapitel zu ersehen.

12) Die **Windfahne**, in der Freistation an einer hohen hölzer-

nen Stange befestigt, zeichnet sich durch Einfachheit und leichten, sicheren Gang aus. Die Construction derselben ist von *Lamont* und wurde im „Wochenbericht der k. Sternwarte“ Nr. 90 Jahrgang 1867 näher beschrieben. Das Fahnenblatt ist doppelt und die Balancirung desselben geschieht durch ein bleiernes Gegengewicht, das unten am Fahnenrohre in eine runde nach abwärts offene Büchse von Weissblech eingegossen ist.

Erfordernisse zur Erreichung brauchbarer Resultate.

Sollen die durch die Beobachtungen erhaltenen Resultate werthvolle Ergebnisse liefern, so ist unbedingt nothwendig, dass

1) eine Einheitlichkeit im Gang der Beobachtungen stattfindet und die Arbeiten, Rechnungen u. s. w. nach einem gleichmässigen Principe controlirt werden;

2) dass die Instrumente vollkommen mit einander übereinstimmen und die sorgfältig ermittelten allenfallsigen Correktionen Berücksichtigung finden;

3) dass die festgesetzten Beobachtungsstunden genau eingehalten werden; und dass endlich

4) die Stationen hinsichtlich ihrer Beschaffenheit und Lage (mit Ausnahme der Meereshöhe) möglichst übereinstimmen, namentlich was Terrain, Bestandschluss und Umgebung betrifft.

ad 1) Jeder Beobachter hat ein Exemplar der Instruktionen, ebenso erhält er die erforderlichen Formulare für die Originalaufzeichnungen und für die monatlichen Zusammenstellungen der Ergebnisse. Am Schlusse jeden Monats werden dieselben an den Vorstand der forstl.-meteorologischen Versuchsstationen eingeschickt, revidirt und die monatlichen Durchschnitts-Resultate in der Forst- und Jagdzeitung, dann auch in besonderen Tabellen abgedruckt, welch' letztere an die wichtigsten meteorologischen Centralstellen und Sternwarten, sowie an mehrere sich dafür interessirende Naturforscher verschickt werden. Die Originalaufnahmen sind sorgfältig aufbewahrt. — Durch das k. bayer. Staatsministerium der Finanzen wurde dem Leiter der Stationen ein Assistent in der Person des Herrn *Rudolf Weber* zur Seite gegeben; derselbe verwendet einen grossen Theil seiner Zeit auf die Prüfung der Monatstabellen und Zusammenstellung der Ergebnisse, dann auf die Erledigung des laufenden Dienstes (Correspondenz, Versendung, Registrirung etc.), ebenso leistete er sehr erspriessliche Dienste bei der Zusammenstellung und Publicirung vorliegender Gesammtergebnisse.

Die einzelnen Beobachter erhalten für ihre Auslagen und Mühen in Folge höchster F. Min. Entschliessung eine jährliche Remuneration von 150 fl.

ad 2) Ein Haupt-Augenmerk wird natürlich auf die Uebereinstimmung der Instrumente und Apparate gerichtet, insbesondere werden von Zeit zu Zeit die Thermometer einer genauen Controle unterworfen, weil bekanntlich der 0 Punkt derselben veränderlich ist. Um die erforderliche Correction derselben zu finden, werden im Winter die Instrumente in einem mässig warmen Zimmer in schmelzenden Schnee getaucht, im Sommer verwendet man dazu frisch geschöpftes Brunnenwasser. Die gefundenen Correktionen werden von den Beobachtern notirt und bei den Monats-Zusammenstellungen in Rechnung gebracht.*)

ad 3) Die Beobachtungen wurden regelmässig täglich zweimal und zwar im ersten Jahre (vom März bis incl. Oktober) Morgens 8 Uhr und Abends 5 Uhr, im Winter (vom November bis incl. Febr.) um 9 Uhr Morgens und 4 Uhr Nachmittags angestellt.**)

Obgleich täglich dreimalige Beobachtungen genauere Resultate liefern würden, so musste man sich dennoch auf eine zweimalige Beobachtung beschränken, um bei den Entfernungen der Stationen und der grossen Zahl der Beobachtungsobjekte auf eine genaue Einhaltung der Beobachtungsstunden und auf Zuverlässigkeit der Resultate um so sicherer rechnen zu können. Aus demselben Grunde hat man auch die Beobachtungszeit den vorhandenen Verhältnissen angepasst, da die Beobachtungen an unseren forstlich-meteorologischen Stationen mit viel grösseren Schwierigkeiten und namhafterem Zeitaufwand verbunden sind, als jene an den allgemeinen meteorologischen Observatorien, wo die Instrumente zum grössten Theil vor dem Fenster des Beobachters angebracht sind. Es gehört gewiss grosse Ausdauer und Aufopferung dazu, selbst bei schlechtestem Wetter, namentlich im Winter, den Gang zur Frei- und Waldstation regelmässig täglich zweimal zu machen und die Ablesungen der zahlreichen Instrumente gewissenhaft durchzuführen, von denen einzelne im Walde sogar nur durch Besteigen einer hohen Leiter zu erreichen sind. —

ad 4) Bei der Auswahl der Stationen wurden diese Verhältnisse berücksichtigt. —

---

*) Leider hat man bei Errichtung der Stationen Instrumente mit Reaumur'schen Graden und dem altem franz. Maasse in Anwendung gebracht, weil dieselben damals bei meteorol. Beobachtungen in Deutschland und Oesterreich noch fast allgemein benutzt wurden.

**) In den späteren Jahren hat man auf Wunsch der Beobachter in den Sommermonaten (April bis incl. Oktober) die Morgenbeobachtungen auf 7 Uhr verlegt. Im Winter 1868 wurde versucht, eine täglich einmalige Beobachtung Morgens 9 Uhr einzuführen, man ging aber in den folgenden Wintern wieder zu täglich zweimaligen Aufzeichnungen über.

Preis und Bezugsquellen der Instrumente nebst Angabe der Einrichtungs- und Unterhaltungskosten der Stationen.

Da voraussichtlich forstl.-meteorologische Stationen auch noch anderweitig errichtet werden dürften, so ist es von Interesse, die Kosten derselben wenigstens annäherungsweise kennen zu lernen. Wir geben daher im Folgenden eine Zusammenstellung aller Ausgaben, welche das k. bayer. Staatsministerium der Finanzen für die Einrichtung einer Feld- und Wald-Station verwendete, nebst den jährlichen Unterhaltungskosten:

Der Instrumente			Preis per Stück.		Gesammt-Summe.	
Zahl.	Benennung.	Bezugsquelle.	fl.	kr.	fl.	kr.
1	Heberbarometer	Mechanikus *Greiner* in München	28	—	28	—
1	Loupe zum Ablesen	„	—	36	—	36
3	Luftthermometer in 1/10 Grad.	„	4	30	13	30
2	Maximum- und Minimumthermometer.	„	11	30	23	—
1	Maximumthermometer für die Sonne.	„	6	30	6	30
2	August'sche Psychrometer	Mechan. Werkstätte der k. Sternwarte *München*	9	—	18	—
4	Bodenthermometer für Oberfläche u. 1/2 Fuss.	Mechan. *Greiner*, München	6	36	26	24
8	Bodenthermometer für 1 bis 4 Fuss Tiefe nebst 2 Vorrichtungen (Fig. 1)	Mechan. Werkstätte der k. Sternwarte *München*	—	—	33	24
2	Baumthermometer	Mechan. *Greiner*, München	4	—	8	—
2	Regenmesser	Fabrikant *Menard* in Bromberg	7	—	14	—
4	Schneemesser	Spengler *Staub* in München	2	48	11	12
2	einfache Verdunstungsmesser	„	1	—	2	—
2	Lamont'sche Verdunstungsmesser	Mechan. Werkstätte der k. Sternwarte *München*	12	—	24	—
3	Evaporationsapparate für die Bodenverdunstung	Spengler *Staub* in München	4	12	12	36
3	Lysimeter für 1 Fuss Tiefe	„	3	12	9	36
3	Lysimeter für 2 Fuss	„	6	30	19	30
3	Lysimeter für 4 Fuss	„	8	30	25	30
9	Auffanggefässe für das durchgesickerte Wasser	„	—	48	7	12
2	Graduirte Glas-Cylinder in 150 par. Cubikzoll	Mechan. *Greiner* in München	4	18	8	36
1	Windfahne	Mechan. Werkstätte der k. Sternwarte *München*	4	45	4	45
				Summa	296	21

Ausserdem ist jede Station im Besitze

von 1 Exemplar Barometer-Reductionstafeln . . . . 2 fl. 4 kr.
„ 1 „ Psychrometertafeln von *Suhle* . . . . 1 „ 27 „
„ 1 „ Cornelius Meteorologie . . . . 4 „ 48 „

Gesammtsumme der Anschaffungskosten 304 fl. 40 kr.

Aufstellungskosten der Instrumente.

Eingraben der Lysimeter, Herstellung von zwei ausgeplankten gedeckten Gruben für die Abmessung der durchgesickerten Wassermengen; Eingraben der Bodenthermometer, beiläufig	50 fl.
Eine Leiter behufs der Beobachtungen in der Baumkrone, beiläufig	10 „
Die nöthigen Stative und Schutzdächer für die Thermometer, Psychrometer und dergl.	15 „
Eine Windfahnenstange	3 „
Für die Umzäunungen der Feld- und Waldstation	20 „
Verpackung, Transport der Instrumente, beiläufig	25 „
Arbeitslöhne für die Aufstellung und Reisekosten des Dirigenten beiläufig	40 „
Summe der Aufstellungskosten	163 fl.

Jährliche Unterhaltungskosten einer Station.

Für Reparaturen der Instrumente, Ergänzungen u. s. w. jährlich ca.	50 fl.
Für gedruckte Formulare der Original-Aufnahmetabellen und der monatlichen Zusammenstellungen, Bearbeitung und Druck der Beobachtungen ca.	30 „
Ozonpapiere jährl.	10 „
Remuneration für den Beobachter jährl.	150 „
Summa der jährl. Unterhaltungskosten	240 fl.

In runder Summe betragen mithin die Anlagekosten einer Wald- und Feldstation zusammen ca. 500 fl. und die jährlichen Unterhaltungskosten derselben ca. 250 fl.



Zweiter Abschnitt.

Resultate der Beobachtungen.

I.

Die Temperatur des Bodens

im Freien und im Walde,

oder

Einfluss des Waldes auf die Bodenwärme.

Resultate der Beobachtungen.

I. Die Bodentemperatur im Walde und auf freiem Felde bis zu 4 Fuss Tiefe oder Einfluss des Waldes auf die Bodenwärme.

Die Kenntniss über die Vertheilung und über den Gang der Wärme in jenen Bodenschichten, in welchen die Ausbreitung der Wurzeln unserer Waldbäume und der landwirthschaftlichen Culturgewächse stattfindet, muss für jeden Forst- und Landwirth lebhaftes Interesse haben, weil die Bodenwärme ein wichtiger Vegetationsfaktor ist und für die Pflanzenentwicklung jedenfalls keine geringere Bedeutung hat, als die Luftwärme. Es ist dies leicht begreiflich, indem die wichtigsten Ernährungsorgane der Pflanze, die Wurzeln, ihre Wärme fast ausschliesslich durch den Boden zugeführt erhalten.

Durch die Erfahrung ist ja schon längst festgestellt, dass ein warmer Boden für die Vegetation weit günstiger ist, als ein kalter. Um aber die Bedeutung und den Einfluss der Bodenwärme auf die Entwicklung der Pflanzen näher kennen zu lernen, wurden eingehende Untersuchungen und Beobachtungen von *Sachs* und neuerdings von *Bialoblocki* angestellt, welche bis jetzt zu folgenden Ergebnissen führten:

1) Durch erhöhte Bodenwärme wird das Wachsthum der Pflanzen vorzugsweise in der ersten Periode ihrer Entwicklung beschleunigt.

2) Unmittelbar wirkt dieselbe auf die Entwicklung der Wurzeln und durch dieselben mittelbar auf jene der oberirdischen Pflanzentheile und damit auf das Wachsthum der ganzen Pflanze ein; mit steigender Bodenwärme nimmt die Verzweigung und Ausbildung der Wurzeln wesentlich zu.

3) Die grössere oder geringere Wurzelthätigkeit, mithin auch die Wasseraufnahme der Pflanze hängt wesentlich von der Bodentemperatur ab; vermindert sich die letztere, so werden auch die Funktionen der Wurzeln geringer und schon bei einer Temperatur von + 4° R. genügt bei gewissen

Pflanzen, z. B. Tabak, Kürbis, die Aufsaugung des Wassers nicht mehr, um den Transspirationsverlust der Blätter zu decken, so dass sie welken müssen, wenn insbesondere noch die direkten Sonnenstrahlen darauf einwirken.

Steigert sich die Temperatur im Boden, so wird die Wurzelthätigkeit grösser und die Wasseraufnahme bis zu einer gewissen Grenze beschleunigt.

4) Erhöhte Bodenwärme wirkt auch auf die Saftbewegung innerhalb der Pflanze, denn sie beschleunigt die Blattthätigkeit und somit namentlich auch die Verdunstung des Wassers durch die Blätter.

5) Eine indirekte Wirkung der Bodenwärme auf das Pflanzenleben besteht ferner darin, dass sie den Verwitterungs- und Verwesungsprozess im Boden befördert, so dass die Pflanzen bei Gleichheit der übrigen Verhältnisse in einem warmen Boden mehr aufnehmbare Pflanzennahrung vorfinden, als in einem kalten.

6) Je nach Pflanzenart sind die Ansprüche an die Bodentemperatur verschieden; die Roggenpflanze z. B. ist in dieser Beziehung genügsamer als Gerste und Waizen. Wenn die Bodenwärme das für jede Pflanzenart eigene Maximum übersteigt, so ist eine Verminderung des Wachsthums die stete Folge davon. Die oberste Temperatur-Grenze im Boden, bei welcher noch das Leben der Wurzeln möglich ist, scheint sehr nahe bei 32° R. zu liegen.

7) Eine wichtige Rolle spielt endlich die Bodentemperatur bekanntlich beim Keimen der Samen und beim Erwachen der Vegetation im Frühjahr. Unsere Getreidearten z. B. fangen erst bei einer Wärme von 5 bis 6° R. zu keimen an und ebenso beginnt bei der Mehrzahl der perennirenden Pflanzen die Entwicklung im Frühjahre erst dann, wenn die Bodentemperatur 4 bis 5° R. erreicht hat. — Man ersieht aus dieser Zusammenstellung, dass eine Reihe physiologischer Vegetationsvorgänge bei niedriger Bodentemperatur nur unvollständig stattfindet, und mit Recht sucht deshalb der Landwirth die Ursachen der Misserndten nicht immer in zu geringer Lufttemperatur, sondern häufig auch in zu grosser Bodenkälte, wenn letztere namentlich im Frühjahre zu lange anhält. Seitdem man weiss, dass die Bodenwärme für den ganzen Lebensprozess der Pflanzen grosse Bedeutung hat, wird bekanntlich auch das Begiessen der Topfpflanzen mit warmem Wasser von ungefähr Blutwärme häufig empfohlen. Ein auffallendes Beispiel von der Wirkung künstlicher Bodenerwärmung auf das Pflanzenleben veröffentlichte jüngst Professor Dr. *Aug. Vogel* in der Zeitschrift des landwirthschaftlichen Vereines (Januarheft 1872). In einem Münchener Garten wurden zwei Beete mit Hülfe eines Dampfkessels, an welchem ein vielfach durchlöchertes, vier Fuss tief in den Boden eingegrabenes Bleirohr befestigt war, den ganzen Sommer über künstlich erwärmt, so dass die Erdthermometer 20 bis 30° R. zeigten. Ein merklicher Einfluss ergab sich bei tief wurzelnden Pflanzen, dann aber machte sich die künstliche Bodenerwärmung namentlich bei tropischen Gewächsen *(Agave americ.*

und *Cacteen)* geltend, von welchen einzelne Exemplare geradezu Monstrositäten aufzuweisen hatten. Man erinnert bei dieser Gelegenheit auch an die Kunstgärtnerei bei Zwickau, welche von der durch unterirdisch brennende Steinkohlenflötze erzeugten hohen Bodentemperatur nützlichen Gebrauch macht.

In den Kapiteln über die Verdunstung des Bodenwassers und über den Einfluss des Waldes auf die Bodenfeuchtigkeit werden wir später Gelegenheit haben, die Bedeutung der Bodenwärme auch in dieser Beziehung näher kennen zu lernen.

Nicht unerwähnt darf gelassen werden, dass in neuerer Zeit Bodentemperatur-Beobachtungen noch ein allgemeineres Interesse erlangten, weil es sehr wahrscheinlich ist, dass unter Anderm der Temperaturgrad eines Bodens eine wichtige Rolle bei der Entstehung epidemischer Krankheiten, z. B. der Cholera spielt. In der Zeitschrift für Biologie (IV. Band, Jahrgang 1868) macht *Dr. Delbrück* in Halle darauf aufmerksam, dass nicht blos die Bodenfeuchtigkeit oder die Grundwasserbewegungen, sondern namentlich auch die Bodentemperatur ein wesentlicher Factor für die Entstehung und Verbreitung epidemischer Krankheiten sei, weil durch eine relativ hohe Bodenwärme die Fäulniss organischer Substanzen beschleunigt werde. Der günstigste Zeitpunkt für derartige Epidemien sei daher der, wo eine gewisse Feuchtigkeit mit einer relativ hohen Temperatur im Boden zusammentreffe. In der That fallen bei weitem die meisten und heftigsten Choleraepidemieen in diejenige Jahreszeit, wo durchschnittlich die höchste Bodentemperatur statthat (August, September), bei weitem die wenigsten und meistens auch die unbedeutendsten in diejenige Zeit, wo durchschnittlich die niedrigste Bodentemperatur angetroffen wird.

Seitdem man die Ueberzeugung gewonnen hat, dass die Bodenwärme bei den verschiedensten Vorgängen in der Natur eine so wichtige Rolle spielt, kann kein Zweifel mehr über den praktischen Werth genauer Bodentemperaturmessungen bestehen, dieselben werden deshalb in neuerer Zeit auch viel zahlreicher und vollkommener ausgeführt als früher. Bis jetzt fehlt es aber noch gänzlich an regelmässigen und längere Zeit fortgesetzten Beobachtungen über die Temperatur des Waldbodens im Vergleich zur Temperatur einer nicht bewaldeten Fläche. Da aus diesen Untersuchungen zugleich auch der Einfluss des Waldes auf die Bodentemperatur hervorgeht, so sah man sich veranlasst, dieses Untersuchungsobjekt in das Netz der forstlich-meteorologischen Beobachtungen aufzunehmen. Bevor wir aber zur Besprechung der erhaltenen Resultate übergehen, erscheint es zweckmässig, behufs des besseren Verständnisses und der richtigen Beurtheilung unserer Ergebnisse einige allgemeine erläuternde Bemerkungen über Bodentemperatur vorauszuschicken.

Der Boden empfängt bekanntlich seine Wärme fast ausschliesslich von der Sonne, nur ein verhältnissmässig sehr geringer Theil wird in Folge

chemischer Vorgänge (Verwesung) im Boden selbst erzeugt. Der Erwärmungsgrad desselben hängt deshalb in erster Linie von der geographischen Lage des Ortes, von der Erhebung desselben über die Meeresoberfläche und von der Exposition oder Lage gegen die Himmelsgegend ab. Ob aber ein Boden bei gleicher Lage mehr oder weniger Wärme aufnimmt und in die Tiefe leitet, richtet sich nach der Art seiner Bedeckung (ob frei oder beschirmt), nach den Terrainverhältnissen (Schutz gegen rauhe, kalte Winde), und vor Allem aber nach gewissen physikalischen Eigenschaften desselben: nach der Absorptionsfähigkeit und dem Ausstrahlungsvermögen der Bodenoberfläche, nach der Wärmecapacität oder specifischen Wärme und der Leitungsfähigkeit der Bodenbestandtheile. Je nach der Grösse des Sand-, Thon-, Kalk-, Humus- und Wassergehalts muss deshalb das Verhalten eines Bodens zur Wärme verschieden sein.

Die Erwärmung desselben findet bekanntlich in der Weise statt, dass in Folge der Bestrahlung durch die Sonne oder durch die Berührung mit der Luft ein Theil der Wärmestrahlen von der Bodenoberfläche absorbirt, ein anderer Theil reflektirt oder zurückgeworfen wird. Nur jene Strahlen, die absorbirt werden, verbleiben im Boden, es wird daher derselbe sich um so stärker erwärmen, je grösser sein Absorptionsvermögen ist. So z. B. nehmen die dunklen Bodenarten mehr Wärmestrahlen auf, als die hellen. Wenn aber auch verschiedene Bodenarten gleiche Wärmemengen absorbiren, wenn also die Wärmezufuhr bei allen dieselbe ist, so kann doch der Temperaturgrad derselben je nach der Wärmecapacität (oder specif. Wärme) ihrer Bestandtheile wieder verschieden sein, d. h. mit andern Worten: die einzelnen Bodenbestandtheile beanspruchen verschiedene Wärmequantitäten, um auf gleiche Temperatur erwärmt zu werden. Je grösser daher die specifische Wärme eines Bodenbestandtheils ist, um so langsamer wird er sich erwärmen, während ein Boden von geringer specifischer Wärme sich viel rascher erwärmt, als einer von grosser Wärmecapacität. Unter allen Bodenbestandtheilen besitzt nun das Wasser die höchste specifische Wärme; zur Erwärmung desselben auf eine gewisse Temperatur ist z. B. 4mal so viel Wärme erforderlich, als zur Erwärmung der übrigen Bodenbestandtheile (Sand, Kalk, Thon, Silikate) auf denselben Temperaturgrad; denn die trockene Erde hat nach *Pfaundler's* Untersuchungen eine specifische Wärme von ungefähr $0._{25}$, das Wasser dagegen (dessen Wärmecapacität als Einheit zu Grunde gelegt wird) eine solche von $1._{00}$. Die Wärmecapacität des Torfs ist ebenfalls gross und beträgt durchschnittlich $0._{50}$, nicht viel geringer ist die specifische Wärme des Humus. Daraus geht hervor, dass der Wassergehalt des Bodens den hervorragendsten Einfluss auf den Erwärmungsgrad desselben haben muss; ein nasser Boden beansprucht eine weit grössere Wärmemenge zur Erhöhung seiner Temperatur, er erwärmt sich viel langsamer, als ein trockener Boden. Durch

die Erfahrung ist ja schon längst erwiesen, dass ein nasser Boden kalt ist, was aber auch zum Theil davon herrührt, dass in Folge der Verdunstung des Wassers ein Wärmeverlust herbeigeführt wird. Die kältesten von allen Böden sind jene mit nassem Untergrund.

Die Fortpflanzung der Wärme von der Oberfläche des Bodens in die Tiefe geschieht von einem Theilchen zum andern durch Leitung. Da aber alle Bodenbestandtheile und namentlich auch das Wasser und die Luft schlechte Wärmeleiter sind, so findet das Eindringen der Wärme oder Kälte von Oben nach Unten nur langsam statt und sie treffen an jedem tieferen Punkte später und mit stetig vor sich gehender Verminderung ein, so dass bei der Bewegung der Bodentemperatur zwei Umstände, Verspätung und Verminderung in Betracht kommen. So z. B. langt nach *Lamont's* Beobachtungen die tiefste Temperatur, welche in der freien Luft um Sonnenaufgang eintritt, auf beschattetem Boden in 1 Fuss Tiefe erst um 12^h Mittags, auf nicht beschirmtem Boden um 2^h Nachmittags an, so dass die Verspätung durchschnittlich $7\frac{1}{2}$ und $9\frac{1}{2}$ Stunden beträgt. Was die Verminderung betrifft, so ergibt sich aus einer Vergleichung mit dem täglichen Gange der Lufttemperatur, dass im Schatten nur der zehnte und in der Sonne nur der dreizehnte Theil von der täglichen Zu- oder Abnahme der Lufttemperatur bis zu einer Tiefe von 1 Fuss in den Boden vordringt. Aus der grossen Verminderung, welche schon bei 1 Fuss Tiefe eintritt, lässt sich leicht schliessen, dass in 2 Fuss Tiefe und um so mehr in 3 und 4 Fuss die tägliche Aenderung der Lufttemperatur unmerklich sein muss, was auch mit den Beobachtungs-Resultaten völlig übereinstimmt.

Das Erkalten oder die Abkühlung des Bodens geht von der Oberfläche desselben aus, indem hier unausgesetzt eine gewisse Wärmemenge durch Ausstrahlung abgegeben wird. Am grössten ist dieser Wärmeverlust nach dem Aufhören der Bestrahlung, also Nachts, doch ist die Grösse der Abkühlung wieder nach dem Ausstrahlungsvermögen, nach der Lage, Bedeckung des Bodens, nach der Beschaffenheit des Himmels (ob hell oder bewölkt), nach Windstärke und Windrichtung verschieden. Ein Boden von geringer specifischer Wärme kühlt sich rascher ab, als einer von grosser Wärmecapacität; ein durch Bäume oder auf irgend eine andere Weise beschirmter Boden verliert durch Ausstrahlung nicht so viel Wärme als im unbedeckten Zustande; bei hellem Himmel und Windstille ist die Abkühlung eine viel grössere als bei bewölktem Himmel und bewegter Luft (Früh- und Spätfröste).

Ob die Temperatur eines Bodens sich erhöht oder erniedrigt, hängt zufolge vorstehender Betrachtungen von dem Verhältniss der Wärmeausstrahlung zur Wärmeabsorption ab, und da dieses nach Tages- und Jahreszeit sich ändert, so müssen im Boden fortwährend Temperaturänderungen von ver-

schiedener Grösse vorkommen. Eine Zunahme an Wärme findet statt, wenn die Wärme-Einnahme grösser ist, als der Wärmeverlust durch Ausstrahlung. Im umgekehrten Falle tritt eine Abkühlung des Bodens ein, und so lange Wärme-Absorption und Ausstrahlung sich das Gleichgewicht halten, zeigt derselbe eine constante Temperatur. Es ist also selbstverständlich, dass die Temperatur des Acker- und Waldbodens schon an Orten von geringen Entfernungen sehr verschieden sein kann.

Die an unseren Stationen angestellten direkten Bodentemperatur-Beobachtungen im Freien und im Walde ergaben für die jährliche Periode, dann für die Jahreszeiten, Monate und Tage folgende Resultate, aus welchen zugleich der Einfluss des Waldes auf die Bodentemperatur zu ersehen ist.

A. Mittlere Jahrestemperatur des bewaldeten und nicht bewaldeten Bodens von der Oberfläche bis zu 4 Fuss Tiefe; oder Einfluss des Waldes auf die mittlere Jahrestemperatur des Bodens.

(Tabelle Nr. I.)

Die in der Tabelle I. angeführten Jahresmittel lassen erkennen, dass an einem und demselben Orte die jährlichen Mitteltemperaturen in den verschiedenen Bodenschichten (von 0 bis 4 Fuss) nahezu gleich sind; der Unterschied beträgt im äussersten Falle $0._{50}{}^{0}$. Im Waldboden ist die Uebereinstimmung der mittleren Jahrestemperaturen in den bezeichneten Tiefen grösser, als auf freiem Felde. Am höchsten war die mittlere Jahrestemperatur sowohl im Freien, wie im Walde an der Bodenoberfläche, am niedrigsten in 4 Fuss Tiefe; es nimmt mithin die jährliche Mitteltemperatur von Oben nach Unten langsam ab. Die Grösse dieser Temperaturabnahme ist aus folgender Zusammenstellung zu ersehen, welche die durchschnittliche mittlere Jahrestemperatur des Bodens aus sämmtlichen Beobachtungen enthält:

	Oberfläche	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
Im Freien	7.74	7.18	7.32	7.44	7.32	7.28
Im Walde	6.12	5.78	5.86	5.87	5.77	5.74
Differenz	1.62	1.40	1.46	1.57	1.55	1.54

Die Temperaturunterschiede zwischen Oberfläche und 4 Fuss Tiefe sind demnach sehr unbedeutend; bemerkenswerth ist, dass die mittlere Jahrestemperatur in 1/2 Fuss Tiefe fast genau mit jener in 4 Fuss übereinstimmt.

Um ein übersichtliches Bild über die mittlere Jahrestemperatur des Bodens an den verschiedenen Stationen im Freien und im Walde zu erhalten, wurde im Nachstehenden die Durchschnittstemperatur desselben aus sämmtlichen Bodentiefen berechnet. Es ergab sich für:

Stationen	Meereshöhe, par. Fuss	Im Freien	Im Walde	Differenz
Duschlberg	2776′	5.63°	4.06°	1.57°
Seeshaupt	1830′	7.36°	5.60°	1.76°
Rohrbrunn	1467′	7.60°	6.16°	1.44°
Johanneskreuz	1467′	8.16°	6.42°	1.74°
Ebrach	1172′	7.74°	6.50°	1.24°
Altenfurth	1000′	7.80°	6.44°	1.36°
Mittel aller Beobachtungen	—	7.38°	5.86°	1.52°
Aschaffenburg	400′	9.27°	—	—

Auf freiem Felde war der Boden in Aschaffenburg in der jährlichen Periode um mehr als 3½ ° R. wärmer als in Duschlberg; selbst im Vergleich zum benachbarten Rohrbrunn war die jährliche Bodentemperatur in Aschaffenburg um 1.67° höher. Ein Blick auf obige Zahlen lehrt ferner, dass die Bodentemperatur mit der Erhebung über die Meeresoberfläche nicht unbedeutend abnimmt; so z. B. betrug die mittlere Bodenwärme in Aschaffenburg (400′) im Freien 9.27°, in Rohrbrunn (1467′) 7.60°. Der Temperaturunterschied beider Orte ist also 1.67°, was einer Wärmeabnahme von 1° R. bei einer Erhebung von 641 par. Fuss entspricht.*) Auf bewaldetem Boden nimmt die mittlere Jahrestemperatur mit der absoluten Höhe langsamer ab, als im nicht bewaldeten; ein Vergleich zwischen dem bayerischen Wald (Duschlberg) und dem Nürnberger Reichswald (Altenfurth) ergibt, dass erst auf 746′ senkrechter Erhebung eine Temperaturabnahme von 1° R. trifft. — Rohrbrunn und Johanneskreuz liegen in gleicher Seehöhe, hatten aber dennoch nicht die gleiche mittlere jährliche Bodentemperatur, was jedenfalls in der verschiedenen geographischen Lage und Bodenbeschaffenheit beider Orte begründet ist.

Die mittlere Jahrestemperatur des Waldbodens ist in allen Tiefen geringer, als die einer nicht bewaldeten Fläche; der Unterschied beträgt im grossen Durchschnitt 1½° R. Im Nürnberger Reichswald, Steigerwald und Pfälzerwald hatte der Boden fast gleiche mittlere Jahrestemperatur (6.45), etwas geringer zeigte sie sich im Spessart 6.16, noch mehr nahm sie ab in den Waldungen der bayerischen Hochebene (Starnbergersee) 5.60°, und am geringsten war sie im bayerischen Wald 4.06°. Es wäre interessant, durch ausgedehntere Beobachtungen in gleicher Weise die mittlere jährliche Bodenwärme aller grösseren Waldgebiete Deutschlands kennen zu lernen.

Das Verhältniss der mittleren Jahrestemperatur des Waldbodens zu jener einer nicht bewaldeten Fläche lässt sich auch prozentisch ausdrücken, wenn

*) *Bischof* in Bonn berechnete aus seinen Beobachtungen im Siebengebirge eine Abnahme von 1° R. pro 683 par. Fuss.

man die Temperatur der letzteren = 100 setzt. Aus dem Durchschnitt sämmtlicher Beobachtungen (Freies $7._{35}{}^0$, Wald $5._{86}{}^0$) berechnet sich dann die relative Wärme des Waldbodens gegenüber dem unbewaldeten auf 79 %, mit anderen Worten: der Waldboden besitzt in der jährlichen Periode im grossen Durchschnitt um 21 % oder $^1/_5$ weniger Wärme, als der nicht bewaldete. Für die einzelnen Bodentiefen berechneten sich auf diese Weise mit Zugrundlegung der auf Seite 34 für die einzelnen Bodenschichten ermittelten jährlichen Durchschnittstemperaturen folgende Prozentverhältnisse:

Oberfläche	$^1/_2$ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
79 %	$80._5$ %	80 %	$78._9$ %	$78._8$ %	$78._8$ %

B. Mittlere Temperatur des Bodens in den einzelnen Jahreszeiten im Walde und im Freien; oder Einfluss des Waldes auf die Bodentemperatur in den einzelnen Jahreszeiten.

Die Vertheilung der mittleren jährlichen Bodentemperatur auf die verschiedenen Jahreszeiten ist für jede einzelne Station aus Tabelle II. ersichtlich. Um aber ein übersichtlicheres Bild über die Temperaturverhältnisse des bewaldeten und nicht bewaldeten Bodens in den einzelnen Jahreszeiten zu erhalten, wurde das Durchschnittsmittel für die einzelnen Bodentiefen aus sämmtlichen Beobachtungen berechnet und in umseitiger Tabelle zusammengestellt. (Siehe Tabelle nächste Seite.)

Im Frühjahr (März, April, Mai) nimmt die Temperatur des Bodens sowohl im Freien, wie im Walde von Oben nach Unten ab, der Boden ist also zu dieser Jahreszeit an der Oberfläche am wärmsten und wird in den tieferen Schichten successive kälter; besonders stark macht sich diese Temperaturabnahme von 2 Fuss Tiefe an bemerkbar; in 4 Fuss steht das Thermometer im Freien im grossen Durchschnitt um $2._{53}{}^0$, im Walde um $1._{68}{}^0$ tiefer, als an der Oberfläche. Auf unbewaldetem Terrain ist im Frühjahr die Temperaturdifferenz zwischen den oberen und unteren Bodenschichten grösser, als in den Wäldern; im Tieflande beträchtlicher, als an hoch gelegenen Orten, so z. B. war in 4 Fuss Tiefe der Boden in Duschlberg im Freien nur um $0._{56}{}^0$, im Walde um $0._{36}{}^0$ kälter, als an der Oberfläche. In Niederungen befinden sich demnach tiefwurzelnde Bäume (Eichen, Kiefern, Weisstannen) im Frühjahre in beträchtlich kälteren Bodenschichten, als seicht wurzelnde (Fichten, Buchen), die Wurzeln der ersteren Holzarten können daher zu dieser Jahreszeit nicht so thätig sein, als die der letzteren, und die bekannte Erscheinung, dass im Frühjahre bei gleichen Standortsverhältnissen von einer und derselben Holzart einzelne Exemplare früher, andere später ausschlagen, ist jedenfalls vorzugsweise in der tieferen oder seichteren Bewurzelung derselben begründet.

Die mittlere Temperatur des Bodens betrug in den einzelnen Jahreszeiten:

im	Oberfläche			½ Fuss			1 Fuss			2 Fuss			3 Fuss			4 Fuss		
	im Freien	im Walde	Differenz	im Freien	im Walde	Differenz	im Freien	im Walde	Differenz	im Freien	im Walde	Differenz	im Freien	im Walde	Differenz	im Freien	im Walde	Differenz
Frühling	7.29	5.26	−2.03	6.35	4.63	−1.72	6.02	4.40	−1.62	5.60	4.00	−1.60	5. 3	3.66	−1.37	4.77	3.58	−1.19
Sommer	15.01	11.88	−3.13	14.09	11.14	−2.95	14.05	10.72	−3.33	13.38	9.89	−3.49	12.46	9.23	−3.23	11.70	8.53	−3.17
Herbst	7.09	6.08	−1.01	7.09	6.16	−0.93	7.64	6.60	−1.04	8.48	7.21	−1.27	8.91	7.45	−1.46	9.22	7.63	−1.59
Winter	1.56	1.35	−0.21	1.20	1.24	+0.04	1.57	1.71	+0.14	2.31	2.39	+0.08	2.89	2.85	−0.04	3.44	3.30	−0.14

Der Boden eines geschlossenen Waldes ist im Frühjahr durchgehends kälter als der Ackerboden; im grossen Durchschnitt beträgt der Unterschied $1\frac{1}{2}^0$ (genauer $1._{39}{}^0$); am grössten ist die Differenz an der Oberfläche ($2._{03}{}^0$), mit der Tiefe nimmt sie ab und beträgt in 4 Fuss im Allgemeinen nur noch $1._{19}{}^0$.

Aus diesen ermittelten Thatsachen folgt, dass die dunklere oder lichtere Schlagstellung in den Wäldern nicht ohne Einfluss auf die Bodentemperatur im Frühjahre sein kann; in lichteren Stellungen ist der Boden, namentlich in den oberen Schichten wärmer, die Holzpflanzen schlagen früher aus, unterliegen aber in Folge dessen den Spätfrösten leichter, als in dunkleren Schlägen. Die landwirthschaftlichen Culturpflanzen und isolirt stehende Bäume befinden sich nach Obigem im Frühjahre unter günstigeren Bodenwärme-Verhältnissen, als Pflanzen in Holzbeständen.

Um einen allgemeinen vergleichenden Ueberblick über die Temperaturverhältnisse des Bodens im Freien und im Walde zu erhalten, berechnete man in nachstehender Tabelle für die einzelnen Stationen das Gesammtmittel der Bodentemperatur aus sämmtlichen Schichten. Es ergab sich, dass die Durchschnittstemperatur des Bodens bis zu 4 Fuss Tiefe im Frühling folgende Grade betrug:

	im Freien	im Walde	Differenz
Duschlberg	3.31	1.63	1.68
Seeshaupt	5.95	3.61	2.34
Rohrbrunn	6.30	4.95	1.35
Johanneskreuz	6.66	5.16	1.50
Ebrach	6.04	5.02	1.02
Altenfurth	6.79	5.16	1.63
Mittel sämmtlicher Beobachtungen	5.84	4.25	1.59
Aschaffenburg	8.00	—	—

Ein Vergleich dieser Zahlen mit den mittleren Temperaturgraden der verschiedenen Boden-Tiefen führt zu dem interessanten Ergebnisse, dass im Frühjahr die Durchschnittstemperatur des Bodens (aus sämmtlichen Bodenschichten bis zu 4′ Tiefe berechnet) an allen Stationen sehr nahe übereinstimmt mit der mittleren Temperatur in 2 Fuss

Tiefe. Dieselbe Erscheinung zeigt sich in den übrigen Jahreszeiten und es geht daraus hervor, dass die mittlere Temperatur in 2 Fuss Tiefe zugleich die durchschnittliche Gesammttemperatur des Bodens von der Oberfläche bis zu 4 Fuss ausdrückt.

Obige Zahlen weisen ferner nach, dass im Frühjahr die Temperatur des Bodens im Nürnberger Reichswald, im Pfälzerwald und Steigerwald fast vollkommen gleich war, unbedeutend geringer zeigte sie sich im Spessart, ziemlich beträchtlich nahm sie in der bayerischen Hochebene ab, und im bayerischen Wald genügte sie nicht mehr zur Wurzelthätigkeit der Bäume.

Den Gegensatz von Duschlberg bildete Aschaffenburg, wo die Bodenwärme im Freien fast um 5° höher war, und selbst im Vergleich zu Rohrbrunn zeigte sich der Boden in Aschaffenburg um $1^3/_4$° wärmer. Schon aus diesem Grunde allein musste hier die Vegetation weiter entwickelt sein, als an allen übrigen Stationen.

Wie im Frühjahre, so ist auch im Sommer der Boden in den tieferen Schichten kälter als an der Oberfläche, der Temperaturunterschied zwischen den unteren 4 Fuss tiefen und den obersten Bodenschichten ist sogar in dieser Jahreszeit noch grösser als im Frühjahre und beträgt im Freien durchschnittlich $3._{31}$°, im Walde $3._{35}$°. Schon in 2 Fuss Tiefe ist der Boden merklich kälter, als an seiner Oberfläche, und während im Frühjahre an hochgelegenen Orten, wie in Duschlberg, die mittlere Temperatur der oberen und unteren Bodenschichten nur wenig von einander abweicht, erreicht die Temperaturdifferenz derselben im Sommer einen ziemlich hohen Grad.

Waldboden ist im Sommer beträchtlich kälter, als nicht bewaldeter, denn im allgemeinen Mittel steht das Thermometer im ersteren um $3._{22}$° tiefer, als auf unbewaldetem Terrain. Am geringsten weichen die beiden Thermometer in $^1/_2$ Fuss Tiefe von einander ab ($2._{94}$°), am stärksten in 2 Fuss ($3._{49}$°). Im Vergleich zu den übrigen Jahreszeiten ist die Temperaturdifferenz zwischen bewaldetem und nicht bewaldetem Boden im Sommer weitaus am grössten, folglich hat auch der Wald bei uns im Sommer auf die Bodentemperatur einen weit grösseren Einfluss, als zu jeder anderen Jahreszeit, und ebenso muss in den wärmeren und südlicheren Ländern seine Einwirkung viel stärker sein, als in den nördlichen und kälteren Gegenden.

Als mittlere Gesammttemperatur des Bodens (berechnet aus den Mitteln sämmtlicher Bodentiefen) ergaben sich für den Sommer folgende Grade:

	im Freien	im Walde	Differenz
Duschlberg	11.48	8.56	2.92
Seeshaupt	13.64	10.39	3.23
Rohrbrunn	13.69	10.58	3.11
Johanneskreuz	14.32	10.04	4.28
Ebrach	13.93	11.11	2.82
Altenfurth	13.63	10.71	2.92
Mittel sämmtlicher Beobachtungen	13.44	10.23	3.21
Aschaffenburg	15.74	—	—

Ein kurzer Blick auf diese Tabelle genügt, um die bedeutende Einwirkung des Waldes aut die Gesammtbodenwärme im Sommer zu erkennen; andererseits ist daraus zu entnehmen, wie durch die Lichtung der Holzbestände, oder durch vollständige Abholzung (Kahlhiebe) die Bodentemperatur während der Sommermonate beträchtlich zunehmen muss. Welche nachtheilige Wirkungen sich daraus bezüglich des Feuchtigkeitsgehaltes des Bodens, des Quellenreichthums einer Gegend ergeben, ist in den Capiteln über die Verdunstung und Durchsickerung des Bodenwassers näher nachgewiesen.

Bemerkenswerth ist endlich noch, dass der Waldboden an den verschiedenen Stationen trotz ihrer verschiedenen Lage über dem Meere während der heisseren Jahreszeit nahezu dieselbe mittlere Temperatur hatte; nur in dem hochgelegenen Duschlberg besass der Waldboden eine bemerkenswerthe niedrigere Temperatur.

Im Gegensatz zum Frühjahre und Sommer nimmt im Herbst (September, Oktober, November) die mittlere Temperatur des bewaldeten und nicht bewaldeten Bodens von der Oberfläche bis zu 4 Fuss zu. Der Boden ist namentlich von 2 Fuss an in den tieferen Schichten wärmer, als in den oberen. Im allgemeinen Mittel war die Temperatur in 4 Fuss im Freien um 2.14, im Walde um 1.85° höher als an der Oberfläche.

Im Herbste war der Boden bis zu 4 Fuss Tiefe beträchtlich wärmer, als im Frühjahr, nur an der Oberfläche konnte kein wesentlicher Temperatur-Unterschied bemerkt werden.

Da es für den Pflanzenzüchter von Interesse ist, die Grösse der Bodentemperaturdifferenzen für beide Jahreszeiten genauer kennen zu lernen, so wurde in folgender Tabelle ermittelt, um wie viel Grade die Temperatur des Bodens in den einzelnen Tiefen im Herbste höher war, als im Frühjahr. Es ergaben sich für erstere Jahreszeit im grossen Durchschnitt folgende positive Abweichungen:

	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
im Freien	0.74	1.62	2.88	3.88	4.45
im Walde	1.53	2.20	3.21	3.79	4.05

Tief wurzelnde Pflanzen und Bäume befinden sich demnach im Herbst

in wärmeren Bodenschichten als seicht wurzelnde; die Wurzeln der ersteren müssen folglich thätiger sein und mehr Wasser aufnehmen, als die letzteren.

Als mittlere Gesammttemperatur des Bodens (berechnet aus den verschiedenen Bodentiefen) haben sich für den Herbst folgende Temperaturgrade ergeben:

	im Freien	im Walde	Differenz
Duschlberg	6.97	5.51	1.46
Seeshaupt	8.27	6.82	1.45
Rohrbrunn	7.99	6.87	1.12
Johanneskreuz	8.34	7.21	1.13
Ebrach	8.60	7.54	1.06
Altenfurth	8.28	7.19	1.09
Mittel sämmtlicher Beobachtungen	8.07	6.85	1.22
Aschaffenburg	9.28	—	—

Der Waldboden besitzt demnach auch im Herbst eine niedrigere Temperatur, als jener im Freien, doch ist der Unterschied nicht so stark, als im Sommer und Frühjahr und beträgt im allgemeinen Mittel 1.22°; die geringste Abweichung wurde in ½ Fuss Tiefe (0.92°), die grösste in 4 Fuss (1.60°) beobachtet. Der Wald hat mithin im Herbste auf die Bodentemperatur einen viel geringeren Einfluss als im Sommer.

Im Winter (Dezember, Januar, Februar) findet ebenso wie im Herbst eine Zunahme der Bodentemperatur von Oben nach Unten statt. Bis incl. 1 Fuss Tiefe hatte der Boden fast gleiche Temperatur, von 2 Fuss Tiefe an war aber die Wärmezunahme sehr beträchtlich, und in 4 Fuss stand im grossen Durchschnitt das Thermometer im Freien um 1.87°, im Walde um 1.96° höher, als an der Oberfläche. Immerhin war aber die mittlere Bodentemperatur im Winter sogar bis zu 3 Fuss Tiefe im Allgemeinen so gering, dass selbst bei tief wurzelnden Bäumen die Wurzel-Funktionen nur unbedeutend sein konnten.

Bewaldeter und nicht bewaldeter Boden haben im Winter bis zu 4 Fuss Tiefe fast dieselbe Temperatur, aus den unbedeutenden Temperaturdifferenzen kann der Schluss gezogen werden, dass der Wald im Winter keinen nennenswerthen Einfluss auf die Bodentemperatur äussert.*) Der Winter bildet also auch in dieser Beziehung den grössten Gegensatz zum Sommer, und während Entholzungen sich bezüglich der Bodentemperatur in der heissen Jahreszeit sehr bemerkbar machen, werden sie im Winter dieselbe nicht wesentlich alteriren.

---

*) Ausdrücklich muss bemerkt werden, dass im Walde die Erdthermometer in mit Streu oder Moos bedecktem Boden sich befinden. Wie gross der Einfluss der Bodendecke auf die Temperatur des Waldbodens ist, wird durch besondere Untersuchungen festgestellt werden. Liegt im Winter Schnee, so scheint er gleich 0 zu sein.

An den einzelnen Stationen berechneten sich aus den Mitteln sämmtlicher Bodentiefen folgende Gesammttemperaturen für den Winter:

	im Freien	im Walde	Differenz
Duschlberg	0.78	0.58	— 0.20
Seeshaupt	1.60	1.63	+ 0.03
Rohrbrunn	2.43	2.38	— 0.05
Johanneskreuz	3.33	3.30	— 0.03
Ebrach	2.38	2.27	— 0.11
Altenfurth	2.45	2.69	+ 0.24
Mittel sämmtlicher Beobachtungen	2.16	2.14	— 0.02
Aschaffenburg	3.95	—	—

Der Boden des Pfälzerwaldes war während der Wintermonate durchgängig am wärmsten, dann folgten: der Reichswald, Spessart und Steigerwald, beträchtlich kälter zeigte er sich am Starnberger See und am kältesten im bayerischen Walde.

Der Einfluss des Waldes auf die Bodentemperatur in den einzelnen Jahreszeiten durch absolute Zahlen und in Prozenten ausgedrückt.

Stellt man die gefundenen mittleren Gesammttemperaturen des Bodens für die einzelnen Jahreszeiten nochmals zusammen, so ergeben sich zwischen bewaldetem und nicht bewaldetem Boden folgende Differenzen, die den absoluten Einfluss des Waldes auf die Bodentemperatur in Graden ausdrücken. Der Waldboden ist kälter als der nicht bewaldete:

	im Frühling	Sommer	Herbst	Winter
um durchschnittlich	1.54°	3.21°	1.22°	0.02°

Im Sommer ist mithin die absolute Wirkung des Waldes 2mal grösser, als im Frühjahr, 2½mal stärker als im Herbst und 160mal bedeutender als im Winter.

Setzt man die Temperatur des nicht bewaldeten Bodens gleich 100 und berechnet das prozentische Verhältniss, um welches der bewaldete Boden kälter ist als ersterer, so ergibt sich folgende interessante Zahlenreihe, welche die relative Wirkung des Waldes gegenüber vom Freien in Prozenten ausdrückt:

	Relative Temperatur des Waldbodens gegenüber einer nicht bewaldeten Fläche (= 100)	Relativer Unterschied zwischen Freiem und Wald
Frühling	72	28 %
Sommer	76	24 „
Herbst	84	16 „
Winter	99	1 „

Der Waldboden besitzt also im Vergleich zu einer nicht bewaldeten Fläche im grossen Durchschnitt im Frühjahr um 28 %, im Sommer um 24 %, im Herbst um 16 %, im Winter nur um 1 % weniger Wärme.

C. Mittlere Temperatur des bewaldeten und nicht bewaldeten Bodens in den einzelnen Monaten; oder Einfluss des Waldes auf die Bodentemperatur von Monat zu Monat.

(Tabelle III.[a.–h.])

Monat März.

Zunahme der Bodenwärme. Im Vergleich zum vorausgegangenen Februar fand im März an sämmtlichen Stationen eine Steigerung der Bodenwärme statt, nur in Duschlberg ergab sich im Walde noch ein kleiner Wärmeverlust, was von der Schneeschmelze im Walde herrührte. Für die verschiedenen Bodentiefen wurden aus sämmtlichen Untersuchungen nachstehende mittlere Temperaturzunahmen gefunden (Tabelle III.[h.]):

	Oberfläche	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
im Freien	$1._{36}$	$1._{39}$	$1._{48}$	$1._{30}$	$1._{37}$	$0._{83}$
im Walde	$0._{64}$	$1._{08}$	$0._{91}$	$0._{71}$	$0._{57}$	$0._{35}$

Vergleicht man die Stationen unter sich (Tabelle III.[g.]), so sieht man, dass im Freien die grösste Temperatur-Steigerung in Altenfurth an der Bodenoberfläche stattfand ($2._{07}{}^0$), während sie in Duschlberg an derselben Stelle nur $0._{22}{}^0$ betrug.

Im Waldboden wurde in Ebrach in 1 Fuss Tiefe die höchste Wärmezunahme beobachtet ($1._{68}{}^0$), die geringste in Duschlberg in 1/2 Fuss Tiefe ($0._{09}{}^0$).

Monatliche Mitteltemperatur der einzelnen Bodenschichten.*) An einem und demselben Orte hatten im Monat März die verschiedenen Bodenschichten nahezu gleiche Temperatur; im grossen Durchschnitt im Freien $2._{45}{}^0$, im Walde $1._{86}{}^0$. In den unteren Bodentiefen (von 2 bis 4 Fuss) standen die Thermometer etwas höher, als in den oberen; die geringste Wärme wurde in 1/2 Fuss, die höchste in 4 Fuss beobachtet; der Unterschied zwischen der kältesten und wärmsten Bodenschichte betrug

im Freien durchschnittlich $0._{92}{}^0$
im Walde „ $1._{10}{}^0$

Der März ist somit jener Monat, in welchem in den einzelnen Bodentiefen eine Ausgleichung der Temperatur stattfindet; er vermittelt den Uebergang vom Winter zum Frühjahr.

---

*) Wenn man für die Bodentemperatur richtige Monatmittel herstellen will, so ist es nach *Lamont* nothwendig, bei 1 Fuss Tiefe auf die tägliche Periode Rücksicht zu nehmen. Um die Reduction auf das Tagesmittel zu erhalten, hat man nur die Reductionszahlen für die Lufttemperatur zu nehmen und sie in dem Verhältnisse zu vermindern, nach welchem die Wärmebewegung im Boden vermindert wird. (Wochenbericht der kgl. Sternwarte Nr. 229, Jahrgang 1869).

Setzt man die Temperatur der Bodenoberfläche = 1.00 und vergleicht damit die mittlere Monatswärme der einzelnen Bodentiefen, aus sämmtlichen Beobachtungen berechnet, (Tabelle III. d. e.) so ergeben sich für den Monat März folgende Verhältnisszahlen, die den relativen Temperaturunterschied der einzelnen Bodentiefen im Vergleiche zur Bodenoberfläche im Freien und im Walde ausdrücken (Wärmecöefficienten der Bodenschichten).

	Oberfläche	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
im Freien	1.00	0.75	0.84	0.97	1.15	1.11
im Walde	1.00	0.88	1.06	1.33	1.44	1.60

Bodenwärme im Freien und im Walde.

Bewaldeter Boden ist im März durchgehends kälter als nicht bewaldeter, am grössten war die Differenz im Allgemeinen an der Oberfläche, am geringsten in 4 Fuss Tiefe, sie nahm also von Oben nach Unten ab. Die Grösse dieses Temperaturunterschiedes findet man für jede Station in Tabelle III.b. und das durchschnittliche Mittel aus sämmtlichen Beobachtungen in Tabelle III.d. berechnet; die Zahlen in der Rubrik „Differenz“ geben die Temperaturgrade an, um welche der Waldboden in den einzelnen Tiefen kälter (—) oder wärmer (+) war, als der Boden im Freien; sie drücken mithin für den Monat März die „absolute Wirkung des Waldes auf die Bodentemperatur“ in *Reaumur*'schen Graden aus.

Um den Einfluss des Waldes auf die Bodentemperatur möglichst genau kennen zu lernen, wurde auch die „relative Wirkung“ desselben prozentisch in der Art berechnet, dass man die mittlere Temperatur des unbewaldeten Bodens = 100 setzte und damit die mittlere Temperatur der korrespondirenden Schichten des Waldbodens verglich (Tabelle III.f.). Im Monat März erhielt man für den Waldboden folgende Verhältnisszahlen in Prozenten ausgedrückt:

Oberfläche	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
60 %	70 %	77 %	83 %	76 %	86 %

Demnach war der Waldboden an der Oberfläche um 40 %, in 1/2 Fuss um 30 %, in 1 Fuss um 23 %, in 2 Fuss um 17 %, in 3 Fuss um 24%, in 4 Fuss um 14 % kälter, als jener im Freien.

Die mittlere Bodentemperatur und das Pflanzenleben.

An der höchst gelegenen Station Duschlberg war der Boden selbst bis zu 4 Fuss Tiefe im März noch so kalt, dass an eine Thätigkeit der Wurzeln nicht zu denken war, aber auch an den übrigen Stationen reichte die Bodenwärme zum Erwachen des Waldes noch nicht hin; nur Aschaffenburg hatte bis zu 4 Fuss Tiefe schon eine mittlere Bodentemperatur von über 4° R.

aufzuweisen, so dass hier die Entwicklung der Bäume schon weiter vorgeschritten sein musste.

Monat April.

Zunahme der Bodenwärme. Im April steigerte sich die Wärme in sämmtlichen Bodentiefen, nur an der höchst gelegenen Station Duschlberg wurde an der Oberfläche eine kleine Wärmeabnahme verzeichnet. In den oberen Bodenschichten (bis zu ½ Fuss) war die Wärmezunahme am stärksten, am geringsten in 4 Fuss Tiefe; gegenüber vom Monat März betrug die Temperaturzunahme im allgemeinen Durchschnitt folgende Grade:

	Oberfläche	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
im Freien	2.58	2.85	2.33	1.96	1.08	1.02
im Walde	2.22	1.96	1.60	1.06	0.72	0.60

Auf freiem Felde wurde die grösste Temperatursteigerung in Seeshaupt verzeichnet und betrug 3.58°, die geringste Wärmezunahme fand in Duschlberg statt (1.72°). Im Waldboden steigerte sich die Bodenwärme am stärksten in Ebrach (3.22°), am geringsten in Duschlberg (0.30° in 4 Fuss).

Monatliche Mitteltemperaturen der einzelnen Bodenschichten. An fast allen Beobachtungsorten nahm die Mitteltemperatur des Bodens von Oben nach Unten ab, sie war also im Allgemeinen am höchsten an der Oberfläche, am geringsten im Freien in 4', im Walde in 3 Fuss Tiefe. An hochgelegenen Orten, z. B. in Duschlberg ist der Boden auch noch im Monat April in den oberen Schichten kälter als in den tieferen. Im allgemeinen Mittel ergab sich für die Bodenoberfläche eine Durchschnittstemperatur

im Freien von	5.10°
im Walde „	3.74°
Differenz	1.36°
für 4 Fuss Tiefe im Freien von . . .	3.84°
für 3 Fuss „ „ Walde „	2.92°
Differenz	0.92°

Demnach beträgt der Unterschied zwischen der kältesten und wärmsten Bodenschichte im Freien 1.26°, im Walde 0.82°.

Im Vergleiche zur Temperatur der Bodenoberfläche = 1.00 berechneten sich aus sämmtlichen Beobachtungen für den Monat April nachstehende relative Temperaturen der einzelnen Bodentiefen:

	Oberfläche	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
im Freien	1.00	0.93	0,87	0.86	0.78	0.75
im Walde	1.00	0.88	0.86	0.82	0.78	0.81

Durch diese Zahlen ist das allgemeine Gesetz über die Bodentemperatur-Abnahme von der Oberfläche gegen die Tiefe ausgedrückt.

Bodenwärme im Freien und im Walde.

Der Waldboden ist im April durchgehends kälter als der nicht bewaldete; gegenüber vom März nimmt die Temperaturdifferenz zu, am grössten war der Unterschied in 1/2 Fuss Tiefe (1.45^0), am geringsten in 4 Fuss (0.80^0). Auf die oberen Bodenschichten hat der Wald demnach im April einen grösseren absoluten Einfluss, als auf die tieferen. Prozentisch kann man die Wirkung des Waldes im Monat April durch folgende Zahlen ausdrücken:

Oberfläche	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
73 %	69 %	72 %	70 %	73 %	79 %

Der Waldboden war demnach an der Oberfläche um 27 %, in 1/2 Fuss um 31 %, in 1 Fuss um 28 %, in 2 Fuss um 30 %, in 3 Fuss um 27 %, in 4 Fuss um 21 % kälter, als die entsprechenden Schichten des nicht bewaldeten Bodens.

Die Mitteltemperaturen des Bodens und das Pflanzenleben.

In Duschlberg fällt die mittlere Temperatur des Bodens an der Oberfläche noch unter 0^0 und selbst in 4 Fuss Tiefe beträgt sie im Freien nur 1.99^0, im Walde 1.52^0. Es war mithin dort die Bodenwärme im April noch so gering, dass die Vegetation gänzlich ruhen musste. In Seeshaupt genügte zwar im Freien die mittlere Bodentemperatur für die Wurzelthätigkeit, aber der Waldboden war dort auch noch so kalt, dass die Pflanzenentwicklung im Walde gegen jene im Freien sehr zurück sein musste. An allen übrigen Stationen reichte in den oberen Bodenschichten die Wärme für die Wurzelfunktionen aus, nur solche Bäume, deren Wurzeln bis in 2 Fuss Tiefe und darüber sich ausbreiteten, mussten gegenüber den anderen in ihrer Entwicklung zurückbleiben.

Zur normalen Keimung der Samen war in Duschlberg die Bodentemperatur noch keineswegs geeignet, und in Seeshaupt konnte die Saat erst gegen Ende April auf nicht bewaldetem Boden vorgenommen werden. Aus der Zusammenstellung der 10tägigen Bodentemperatur-Mittel (Tabelle III.ª) lässt sich deutlich erkennen, dass für hoch gelegene Orte wie Duschlberg die erste Hälfte des Monats Mai sich zur Saat besser eignet, als der April.

Bezüglich des Pflanzenlebens im Allgemeinen hält man es für zweckmässig, hier schon darauf hinzuweisen, dass in den Monaten März, April und Mai (je nach der Lage des Ortes) häufig zwischen Boden- und Lufttemperatur sehr bedeutende Differenzen vorkommen, die für gewisse Pflanzen be-

sonders dann nachtheilig werden können, wenn dieselben den direkten Sonnenstrahlen (Insolation) ausgesetzt sind (siehe im Anhange: „Die Ursache der Schüttkrankheit bei jungen Kiefernpflanzen").

Monat Mai.

Zunahme der Bodenwärme. In keinem anderen Monate steigerte sich die Bodenwärme so sehr als im Mai, denn im allgemeinen Durchschnitt nahm die mittlere Bodentemperatur vom April bis zum Mai um folgende Grade zu:

	Oberfläche	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
im Freien	9.14	7.68	7.19	5.67	4.64	3.79
im Walde	6.77	5.96	5.10	3.78	2.94	2.22

Am grössten ist demnach die Temperatursteigerung an der Oberfläche und nimmt mit der Tiefe ab. Der Waldboden erwärmte sich viel weniger als der Ackerboden und in Folge dessen ist auch der Temperaturunterschied zwischen bewaldetem und unbewaldetem Boden in diesem Monate sehr bedeutend.

Auf freiem Felde wurde die grösste Temperaturzunahme auffallender Weise an der höchst gelegenen Station Duschlberg beobachtet und betrug $11._{78}{}^0$, die geringste hat Ebrach mit $7._{47}{}^0$ verzeichnet.

Der Waldboden empfing am meisten Wärme in Seeshaupt ($7._{81}{}^0$), die geringste Wärmezufuhr erhielt er in Ebrach ($6._{07}{}^0$). Für das Pflanzenleben ist es jedenfalls nicht ohne Bedeutung, dass gerade an hoch gelegenen Orten im Mai die Wärmezufuhr im Boden grösser ist als im Tieflande.

Monatliche Mitteltemperatur der einzelnen Bodenschichten. Die mittlere Temperatur des Bodens ist im Mai im Vergleich zum April eine sehr hohe, was natürlich für die Wurzelthätigkeit und das Pflanzenleben im Allgemeinen von grossem Werthe ist. Am kältesten war der Boden an allen Stationen in 4 Fuss Tiefe, am wärmsten an der Oberfläche, es nimmt also auch im Mai die Mitteltemperatur von Oben nach Unten ab.

An der Oberfläche betrug sie im allgemeinen Mittel:

im Freien	$14._{24}{}^0$
im Walde	$10._{51}{}^0$
Differenz	$3._{73}{}^0$
in 4 Fuss Tiefe im Freien	$7._{63}{}^0$
in 4 „ „ „ Walde	$5._{26}{}^0$
Differenz	$2._{37}{}^0$

also betrug der Unterschied zwischen der kältesten und wärmsten Bodenschichte

im Freien . . . $6._{61}{}^0$
im Walde . . . $5._{25}{}^0$.

Für die einzelnen Bodentiefen berechneten sich (im Vergleich zur Temperatur der Oberfläche = 1.00) aus sämmtlichen Beobachtungen nachstehende relative Temperaturen:

	Oberfläche	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
im Freien	1.00	0.87	0.82	0.71	0.60	0.53
im Walde	1.00	0.88	0.79	0.65	0.55	0.50

In keinem anderen Monat sind die Temperatur-Differenzen der einzelnen Bodenschichten so bedeutend als im Mai. In 4' z. B. beträgt die mittlere Bodenwärme, sowohl im Freien wie im Walde, nur die Hälfte von der an der Oberfläche.

Bodenwärme im Freien und im Walde.

Der Waldboden war von der Oberfläche bis incl. 2 Fuss um mehr als 3° kälter, als der nicht bewaldete Boden, und selbst in 4 Fuss betrug die Differenz noch $2._{87}$ Grad. Im Vergleich zum vorhergehenden Monat hat demnach der absolute Temperaturunterschied zwischen Acker- und Waldboden beträchtlich zugenommen.

In Prozenten ausgedrückt verhält sich die Bodentemperatur des Waldes zu jener im Freien im grossen Durchschnitt wie folgt:

Oberfläche	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
74 %	74 %	71 %	68 %	68 %	69 %

Der Waldboden war mithin im Mai an der Oberfläche um 26 %, in ½ Fuss um 26 %, 1 Fuss um 29 %, 2 Fuss um 32 %, 3 Fuss um 32 %, 4 Fuss um 31 % kälter als die entsprechenden Tiefen des unbewaldeten Bodens.

Allgemeine Betrachtungen über die Mitteltemperaturen des Bodens an den einzelnen Stationen.

Im Mai ist selbst in den höheren Gebirgslagen, wie in Duschlberg die mittlere Bodenwärme schon so bedeutend, dass sie zur normalen Thätigkeit der Wurzeln, zum Keimen der Samen u. dergl. vollständig genügt. Wegen des grossen Temperaturunterschiedes zwischen bewaldetem und nicht bewaldetem Boden muss die Entwickelung der Pflanzen im Walde langsamer stattfinden als im Freien, und namentlich ist in hohen Lagen die Temperatur des Waldbodens von 2 Fuss Tiefe an noch so gering, dass Bäume, welche in diese Schichte ihre Wurzeln senden, gegen die übrigen zurückbleiben müssen. Die Vegetation in der Umgebung Aschaffenburgs musste schon wegen der hohen Bodenwärme allen anderen voraus sein.

Monat Juni.

Wärmezunahme im Boden. Im Vergleich zum vorhergehenden Monat ist die Bodentemperatur-Steigerung im Juni in allen Bodenschichten geringer, immerhin ist der Juni aber nach dem Mai derjenige Monat, wo die Bodenwärme am meisten zunimmt. Die Wärme, welche der Boden in den oberen Schichten im Monat Mai empfängt, gelangt theilweise erst im Juni in die unteren Bodentiefen, so dass es für diesen Monat charakteristisch zu sein scheint, dass die Wärmezunahme in den unteren Schichten viel stärker ist als in den oberen, sie nimmt also von Unten nach Oben ab und ist an der Oberfläche am unbedeutendsten.

Recht deutlich ergiebt sich diess aus folgender Zusammenstellung, welche die Wärmezunahme aus dem durchschnittlichen Mittel aller Beobachtungen für die einzelnen Bodentiefen enthält:

	Oberfläche	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
im Freien	0.83	1.36	2.12	2.75	3.11	3.15
im Walde	0.84	1.38	1.78	2.27	2.46	2.36

Es war also die Wärmezunahme im Walde abermals geringer als im Freien.

Die grösste Temperatursteigerung kam merkwürdiger Weise wieder an der höchst gelegenen Station Duschlberg vor, und zwar sowohl im Freien wie im Walde in 3 Fuss Tiefe (3.76° im Freien und 4.33° im Walde), dagegen betrug in Altenfurth das Maximum der Temperaturzunahme (in 4 Fuss Tiefe) im Freien nur 2.33°.

Monatliche Mitteltemperatur der einzelnen Bodenschichten. Die mittlere Monatstemperatur des Bodens ist im Juni in allen Schichten höher als im Mai und nimmt — wie im vorigen Monat — von Oben nach Unten ab. An der Oberfläche zeigte das Thermometer einen mittleren Stand von:

im Freien	. . .	15.07°
im Walde	. . .	11.35°
	Differenz	3.72°
in 4 Fuss Tiefe im Freien	. . .	10.78°
in 4 „ „ „ Walde	. . .	7.62°
	Differenz	3.16°

also Unterschied zwischen der kältesten und wärmsten Bodenschicht im Mittel:

im Freien	4.29°
im Waldboden	3.78°

Das relative Temperatur-Verhältniss der verschiedenen Bodenschichten zu jener der Bodenoberfläche berechnete sich für den Juni wie folgt:

	Oberfläche	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
im Freien	1.00	0.91	0.91	0.85	0.77	0.71
im Walde	1.00	0.93	0.89	0.80	0.73	0.67

Der Temperaturunterschied der einzelnen Bodenschichten war mithin nicht mehr so bedeutend als im Mai. Es ergibt sich aus obiger Tabelle aber auch, dass von der auf die Bodenoberfläche gelangten Wärmemenge beim Eindringen in die Tiefe im Waldboden relativ mehr Wärme verbraucht wird, als im Freien — eine Erscheinung, die in allen wärmeren Monaten (vom Mai bis incl. September) vorkommt und wahrscheinlich im grösseren Wassergehalt des Waldbodens begründet ist.

Bodenwärme im Freien und im Walde.

Je mehr die Temperatur im Boden zunimmt, desto grösser werden im Allgemeinen die Temperaturunterschiede zwischen bewaldetem und nicht bewaldetem Boden; bezeichnend für den Juni ist deshalb auch, dass der Waldboden bis zu 4′ Tiefe um mehr als 3 Grad kälter war als der Ackerboden. Die Temperaturdifferenz zwischen bewaldetem und nicht bewaldetem Boden ist in diesem und im nächsten Monat, also zur wärmsten Jahreszeit, am grössten. An der Oberfläche stand das Thermometer im Walde durchschnittlich um 3.72°, in 4′ Tiefe um 3.16° tiefer als im Freien.

In Prozenten ausgedrückt, verhält sich die Bodentemperatur des Waldes zu der im Freien im grossen Durchschnitt wie folgt:

Oberfläche	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
75 %	77 %	73 %	71 %	71 %	71 %

Der Waldboden war mithin im Juni um folgende Prozente kälter als der nicht bewaldete:

Oberfläche	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
um 25 %	23 %	27 %	29 %	29 %	29 %

Die relativen Temperatur-Unterschiede sind demnach auch im Juni kleiner als die absoluten.

Allgemeine Betrachtungen über die Mitteltemperaturen des Bodens an den einzelnen Stationen.

In Folge der sehr beträchtlichen Temperatur-Unterschiede zwischen bewaldetem und unbewaldetem Boden ist im Walde gegenüber einer kahlen Fläche die Verdunstung des Bodenwassers gerade in den wärmsten Monaten sehr vermindert, wodurch dem Waldboden ein grosser Theil seiner Feuchtigkeit erhalten bleibt, was nicht nur für das Wachsthum der Bäume, sondern auch, wie wir später sehen werden, für die Speisung der Quellen, für den

Wasserstand der Bäche und Flüsse grosse Bedeutung hat. An allen Stationen war in diesem Monat, selbst in den grösseren Tiefen die Bodenwärme zur vollen Wurzelthätigkeit hinreichend; die höchsten Wärmegrade zeigte der Boden in Aschaffenburg, die geringsten jener in Duschlberg.

Monat Juli.

Wärmezunahme im Boden.

Im Juli, bekanntlich dem wärmsten Monate im Jahre, steigt die Temperatur noch in allen Bodenschichten, aber die Wärmezunahme ist gegen jene der beiden vorhergehenden Monate sehr gering und beträgt in keiner Bodentiefe im grossen Durchschnitt 1° R. Wie im Juni, so ist auch im Juli die Temperaturzunahme in den unteren Bodentiefen grösser als in den oberen; am stärksten ist sie, sowohl im Freien als im Walde, in 4 Fuss Tiefe und nimmt nach Oben ab. Im Mittel aus allen Beobachtungen stand das Thermometer im Boden im Juli um folgende Grade höher als im Juni:

	Oberfläche	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
im Freien um	0.18°	0.53°	0.36°	0.50°	0.69°	0.92°
im Walde um	0.70°	0.61°	0.61°	0.68°	0.77°	0.84°

Während in den früheren Monaten die Wärmezunahme im Waldboden geringer war als im Freien, tritt im Juli bis zu 3' Tiefe der umgekehrte Fall ein.

Die grösste Temperatur-Steigerung hatte auf freiem Felde Ebrach mit 1.52°, während in Duschlberg die höchste Wärmezunahme nur 0.84° betrug; im Waldboden wurde die grösste Temperatur-Erhöhung in Duschlberg und in Ebrach (1.22°) beobachtet, Rohrbrunn verzeichnete dagegen nur 0.66°.

Monatliche Mitteltemperatur der einzelnen Bodenschichten.

Die mittlere Monatstemperatur des Bodens nimmt auch im Juli von Oben nach Unten ab, ist aber in allen Bodentiefen höher als im Juni. Nichtbewaldeter Boden erreichte im Juli an den meisten Stationen bis zu 1 Fuss Tiefe die höchste mittlere Temperatur, im Walde hatte in diesem Monat nur die Boden-Oberfläche die höchste mittlere Wärme aufzuweisen. An hochgelegenen Orten, wie in Seeshaupt und Duschlberg tritt die höchste mittlere Bodentemperatur auch im Freien erst im August ein.

Als Gesammtdurchschnitts-Mittel ergaben sich für den Juli folgende mittlere Temperaturen:

an der Oberfläche im Freien	. . .	15.20°
" " " " Walde	. . .	12.05°
Differenz		3.15°

in 4 Fuss Tiefe im Freien	. . . .	$11._{70}{}^0$
„ 4 „ „ „ Walde	. . . .	$8._{46}{}^0$
	Differenz	$3._{24}{}^0$

Demnach beträgt der Unterschied der Mitteltemperatur zwischen der kältesten und wärmsten Bodenschichte

im Ackerboden	. . .	$3._{50}{}^0$
im Waldboden	. . .	$3._{59}{}^0$

Im Vergleich zur Temperatur der Bodenoberfläche (= $1._{00}$) können die mittleren Wärmegrade der einzelnen Bodenschichten durch folgende Verhältnisszahlen ausgedrückt werden:

	Bodenoberfl.	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
im Freien	1.00	0.94	0.93	0.87	0.81	0.77
im Walde	1.00	0.93	0.89	0.81	0.75	0.70

Im Waldboden war die relative Wärmeabnahme nach Unten grösser als im Freien; der Boden in 4 Fuss Tiefe hatte im Walde um 30 %, im Freien um 23 % weniger Wärme als an der Oberfläche.

Bodenwärme im Freien und im Walde. Wie im Juni, so beträgt auch im Juli der Temperaturunterschied zwischen bewaldetem und unbewaldetem Boden in allen Tiefen mehr als 3 Grad; am grössten war die Differenz in 2 Fuss Tiefe ($3._{52}{}^0$), am geringsten in ½ Fuss ($3._{04}{}^0$).

Prozentisch verhält sich die Bodentemperatur des Waldes zu der im Freien im allgemeinen Mittel wie folgt:

Oberfläche	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
79 %	78 %	75 %	73 %	73 %	72 %

Bewaldeter Boden ist folglich im Juli um folgende Prozente kälter als nicht bewaldeter:

Oberfläche	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
um 21 %	22 %	25 %	27 %	27 %	28 %

Allgemeine Betrachtungen über die Mitteltemperaturen des Bodens an den einzelnen Stationen. Was über die Bedeutung der Bodentemperatur-Unterschiede zwischen bewaldetem und nicht bewaldetem Terrain im Juni gesagt wurde, gilt auch für den Juli. Die Thätigkeit der Pflanzenwurzeln hat an allen jenen Stationen, wo das Maximum der Bodenwärme in diesem Monat eintrat, jedenfalls auch den höchsten Grad erreicht. Wie in den früheren Monaten, so bilden auch im Juli bezüglich der Bodentemperatur Aschaffenburg und Duschlberg die beiden Extreme. Wegen der bedeutenden Bodenwärme im Juni und Juli ist natürlich die Verdunstung des Wassers aus dem Boden, namentlich auf nicht bewaldetem Terrain, sehr gross und viele Pflanzen unterliegen wegen Wassermangels in dieser Periode häufig der Dürre.

Monat August.

Wärmezunahme im Boden. Mit Ausnahme der beiden höchst gelegenen Stationen (Duschlberg und Seeshaupt) begann in diesem Monate auf nicht bewaldetem Boden bis zu ½ Fuss Tiefe eine geringe Temperaturabnahme, die an der Oberfläche im grossen Durchschnitt $0._{45}{}^0$, in ½ Fuss $0._{24}{}^0$ betrug; in grösseren Tiefen (von 1 bis 4 Fuss) steigerte sich dagegen die Bodenwärme noch etwas, am stärksten war die Zunahme in 4 Fuss Tiefe ($0._{90}{}^0$).

Der Waldboden zeigte im August an der Oberfläche im grossen Durchschnitt dieselbe Temperatur, wie im Juli, von ½ Fuss an nahm die Wärme noch etwas zu, so dass derselbe in 4 Fuss um $1._{04}{}^0$ wärmer war, als im vorausgegangenen Monat. Im Mittel aller Beobachtungen fanden im Monat August folgende Temperatur-Abnahmen und Zunahmen statt, die mit — und + bezeichnet sind:

	Oberfläche	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
im Freien	— 0.45	— 0.24	+ 0.09	+ 0.55	+ 0.82	+ 0.90
im Walde	+ 0.03	+ 0.28	+ 0.58	+ 0.89	+ 1.03	+ 1.04

Wie im Juli, so war demnach auch im August auf bewaldetem Boden die Wärmezunahme in allen Tiefen grösser als im Freien, und zwar ergab sich in den oberen Bodenschichten eine bedeutendere Differenz als in den unteren.

Auf freiem Felde fand die grösste Temperatursteigerung in 4 Fuss Tiefe in Ebrach ($1._{09}{}^0$) und in Duschlberg statt ($1._{05}{}^0$); im Waldboden verzeichnete Duschlberg in 3 Fuss Tiefe die höchste Temperaturzunahme mit $1._{30}{}^0$ und Seeshaupt mit $1._{22}{}^0$.

Monatliche Mitteltemperaturen der einzelnen Bodenschichten. Die Mitteltemperatur des Bodens nimmt in diesem Monat noch immer von Oben nach Unten ab; an hochgelegenen Orten, wie in Duschlberg und Seeshaupt erreicht sowohl der bewaldete wie der nicht bewaldete Boden bis zu 4 Fuss Tiefe erst im August die höchste mittlere Wärme; an den übrigen Stationen war die mittlere Bodentemperatur auf nicht bewaldetem Terrain bis zu ½ Fuss Tiefe etwas geringer als im Juli; von 1 Fuss Tiefe an hatte aber der Wald- und Ackerboden einen höheren mittleren Wärmegrad und es erreichte in diesen Tiefen das Thermometer ebenfalls erst im August den höchsten Stand.

Im allgemeinen Mittel betrug die mittlere Temperatur dieses Monats

an der Oberfläche im Freien . . .	$14._{75}{}^0$
„ „ „ „ Walde . . .	$12._{08}{}^0$
Differenz	$2._{67}{}^0$
in 4 Fuss Tiefe im Freien	$12._{60}{}^0$
„ 4 „ „ „ Walde	$9._{30}{}^0$
Differenz	3.[illegible]⁰

also beträgt der Unterschied der mittleren Monatstemperatur zwischen der kältesten und wärmsten Bodenschichte

im Freien . . . $2._{15}{}^0$
im Walde . . . $3._{58}{}^0$

Die Mitteltemperaturen der einzelnen Bodentiefen verhalten sich zu jener an der Oberfläche wie folgt:

	Oberfläche	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
im Freien	1.00	0.95	0.96	0.94	0.89	0.85
im Walde	1.00	0.95	0.93	0.88	0.83	0.78

Besonders bemerkenswerth ist die regelmässige Abnahme der Bodenwärme im Walde, denn für je einen Fuss nimmt die Temperatur nach Unten genau um 5 % ab.

Bodenwärme im Freien und im Walde. Vom August an vermindert sich der Temperaturunterschied zwischen bewaldetem und nicht bewaldetem Boden; immerhin ist aber der Waldboden bis incl. 1 Fuss durchschnittlich noch um $2._{72}{}^0$, von 2 bis 4 Fuss um $3._{13}{}^0$ kälter, als der Boden im Freien. In den tieferen Bodenschichten ist demnach die Differenz grösser, als in den oberen. Prozentisch lässt sich das Verhältniss der Bodentemperatur des Waldes zu der im Freien durch folgende Zahlen ausdrücken:

Oberfläche	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
82 %	82 %	79 %	77 %	76 %	75 %

Der Waldboden war also kälter als der nicht bewaldete

an der Oberfläche	in 1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
um 18 %	18 %	21 %	23 %	24 %	25 %

Allgemeine Betrachtungen über die Mitteltemperaturen des Bodens an den einzelnen Stationen. An sämmtlichen Beobachtungsorten war die Bodenwärme noch von der Art, dass das Pflanzenleben ungehindert stattfinden konnte, nur an den tiefer gelegenen Orten, wo im Freien bis 1 Fuss Tiefe eine kleine Temperaturabnahme stattfand, mussten auch die Funktionen der Wurzeln etwas geringer werden. Im Waldboden dagegen und in den grösseren Tiefen des freien Landes war noch keine Ursache zu einer Abnahme der Wurzelthätigkeit vorhanden. Bei seicht wurzelnden Pflanzen werden demnach im August im Vergleich zum Juli die Wurzelfunktionen geringer sein, als bei tiefwurzelnden (z. B. Rüben, Kartoffeln, Klee etc.).

Monat September.

Wärmeabnahme im Boden. Vom September an ist der Verlust der Bodenwärme durch Ausstrahlung grösser, als die Wärme-Einnahme durch Absorption, es sank mithin in diesem Monat die Bodentemperatur ziemlich beträchtlich an allen Stationen, sowie in sämmtlichen Bodentiefen (bis zu 4 Fuss). Der Wärmeverlust ist in den oberen Bodenschichten grösser als in den unteren und auf nicht bewaldetem Boden wieder bedeutender als auf bewaldetem Im allgemeinen Mittel betrug die Temperaturabnahme im Vergleich zum August folgende Grade:

	Oberfläche	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
im Freien	1.86°	1.98°	1.94°	1.67°	1.33°	1.03°
im Walde	1.61°	1.52°	1.44°	1.07°	0.76°	0.27°

Am meisten Wärme verlor der Boden an seiner Oberfläche in Altenfurth (im Freien 3.04°, im Walde 2.70°).

Monatliche Mitteltemperaturen der einzelnen Bodenschichten. Die mittlere Monatstemperatur des Bodens ist im September wesentlich geringer als im August, doch ist zwischen den einzelnen Bodentiefen keine namhafte Temperatur-Differenz bemerkbar, es findet also in diesem Monat, ähnlich wie im März, eine Ausgleichung der Wärme in den einzelnen Bodentiefen statt, und der September vermittelt dadurch den Uebergang vom Sommer- zum Winterhalbjahr.

Den höchsten mittleren Wärmegrad erreichte der Boden an der Oberfläche, er betrug im grossen Durchschnitt:

im Freien . . .	12.89°
im Walde . . .	10.47°
Differenz	2.42°

die geringste Monatstemperatur fand sich in 4 Fuss Tiefe, sie betrug im allgemeinen Mittel

im Freien . . .	11.57°
im Walde . . .	9.23°
Differenz	2.34°

Der Unterschied zwischen der kältesten und wärmsten Bodenschichte war demnach

im Freien	1.32°
im Walde	1.24°

Im Vergleich zur Bodenoberfläche berechneten sich im Monat September für die einzelnen Bodentiefen folgende Temperaturverhältnisse:

	Oberfläche	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
im Freien	1.00	0.94	0.95	0.94	0.92	0.89
im Walde	1.00	0.95	0.94	0.92	0.89	0.88

Es nahm also auch noch im September die Temperatur des Bodens von Oben nach Unten langsam ab. Am grössten war der Wärmeverlust bis zu 1 Fuss Tiefe, er betrug im Freien im Allgemeinen 5 %, im Walde 6 %, von 1 Fuss an ergab sich nur eine Temperaturabnahme von 1 bis 2 % pro Fuss und in 4 Fuss Tiefe war der Boden durchschnittlich um 11—12 % kälter als an der Oberfläche.

Bodenwärme im Freien und im Walde. Die Temperatur-Differenz zwischen bewaldetem und nicht bewaldetem Boden ist im September wieder geringer als im August; im grossen Durchschnitt war der Waldboden bis incl. 1 Fuss Tiefe um $2._{31}{}^0$, von 2 bis 4 Fuss um $2._{48}{}^0$ kälter als der Boden im Freien. Die geringste Differenz zeigte sich in 1/2 Fuss ($2._{11}{}^0$), die grösste in 2 Fuss Tiefe ($2._{58}{}^0$).

In Prozenten ausgedrückt, verhält sich die Temperatur des Waldbodens zu der im Freien im Monat September wie folgt:

Oberfläche	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
81 %	82 %	80 %	79 %	78 %	79 %

Bewaldeter Boden war also im Allgemeinen an der

Oberfläche	in 1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
um 19 %	18 %	20 %	21 %	22 %	21 %

kälter als nicht bewaldeter.

Die Bodentemperaturverhältnisse waren an allen Beobachtungsorten für das Pflanzenleben im September noch günstiger als im Mai; im Vergleich zum August musste aber in Folge der Wärmeabnahme des Bodens und der Luft die Lebensthätigkeit der Pflanzen in diesem Monat geringer sein.

Monat October.

Wärmeabnahme im Boden. Im October verliert der Boden durch Ausstrahlung mehr Wärme, als sogar im Winter; am grössten ist der Wärmeverlust an der Oberfläche, am geringsten in 4 Fuss Tiefe, er nimmt also von Oben nach Unten ab. Auf nicht bewaldetem Boden ist die Wärme-Ausstrahlung grösser als auf bewaldetem; es ist deshalb auch im Ackerboden die Temperaturabnahme stärker als im Waldboden.

Im Vergleich zum vorhergehenden Monat ist die Mitteltemperatur des Bodens im grossen Durchschnitt um folgende Grade gefallen:

	Oberfläche	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
im Freien	5.71	4.63	4.17	3.10	2.31	1.67
im Walde	4.09	3.30	2.62	1.79	1.29	1.09

Demnach war gerade in jenen Bodenschichten, wo die Wurzelausbreitung der Pflanzen stattfindet (bis zu 2 Fuss Tiefe) die Temperatur-Erniedrigung viel bedeutender, als in grösseren Tiefen. Den grössten Wärmeverlust hatten auf freiem Felde Duschlberg und Ebrach, wo die Temperatur der Bodenoberfläche um $6._{44}{}^0$ abnahm; im Waldboden wurden als höchste Wärmeabnahme $4._{33}{}^0$ in Ebrach verzeichnet.

Monatliche Mitteltemperaturen der einzelnen Bodenschichten. Die mittlere Temperatur musste zufolge obiger Angaben im Oktober viel geringer sein, als im vorausgegangenen Monat; charakteristisch ist ferner, dass vom Oktober an die unteren Bodenschichten wärmer sind als die oberen; die höchste mittlere Monatstemperatur findet sich in 4 Fuss Tiefe und betrug

im Freien durchschnittlich . . . . . $9._{90}{}^0$
im Walde „ . . . . . $8._{14}{}^0$
Differenz $1._{76}{}^0$

am tiefsten stand das Thermometer an der Oberfläche und zeigte im allgemeinen Mittel:

im Freien . . . . . $7._{18}{}^0$
im Walde . . . . . $6._{38}{}^0$
Differenz $0._{80}{}^0$

Der Unterschied der mittleren Monatstemperatur zwischen der wärmsten und kältesten Bodenschichte betrug mithin

im Freien . . . . . $2._{72}{}^0$
im Walde . . . . . $1._{76}{}^0$

Die Mitteltemperaturen der einzelnen Bodentiefen verhielten sich im Vergleich zur Temperatur der Bodenoberfläche wie folgt:

	Oberfläche	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
im Freien	1.00	1.04	1.13	1.27	1.33	1.38
im Walde	1.00	1.05	1.14	1.23	1.27	1.28

In 4 Fuss Tiefe war also der Boden im Freien um 38 %, im Walde um 28 % wärmer als an der Oberfläche.

Bodenwärme im Freien und im Walde. Je mehr man sich dem Winter nähert, um so geringer werden die Unterschiede zwischen der Temperatur des bewaldeten und nicht bewaldeten Bodens, d. h. um so mehr verschwinden die Einwirkungen des Waldes auf die Bodenwärme. Im Oktober beträgt die Differenz bis incl. 1 Fuss Tiefe durchschnittlich nur $0._{81}{}^0$,

von 2 bis 4 Fuss dagegen durchschnittlich $1._{51}$° R., sie nimmt also von Oben nach Unten zu. Am geringsten war der Unterschied in ½ Fuss Tiefe ($0._{78}$°), am grössten in 4 Fuss ($1._{76}$°).

Prozentisch verhält sich die Temperatur des Waldbodens zu der im Freien im Monat Oktober folgendermassen:

Oberfläche	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
89 %	89 %	89 %	86 %	84 %	82 %

Der Waldboden war demgemäss an der

Oberfläche	in ½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
um 11 %	11 %	11 %	14 %	16 %	18 %

kälter, als der nicht bewaldete im Freien.

Allgemeine Betrachtungen über die Mitteltemperatur des Bodens an den einzelnen Stationen. Die Mitteltemperatur des Bodens ist im Oktober selbst an hochgelegenen Orten, wie in Duschlberg, noch von der Art ($6._{35}$° an der Oberfläche, $8._{45}$° in 4 Fuss Tiefe), dass die Wurzelfunktionen keineswegs aufhören, doch müssen sie wegen der plötzlichen Temperaturabnahme, die namentlich in den oberen Bodenschichten stattfindet, viel geringer sein, als im September; auf seichtwurzelnde Pflanzen und Bäume hat diese wesentliche Bodentemperatur-Aenderung jedenfalls bemerkbareren Einfluss, als auf tiefwurzelnde. An der, Ende dieses Monats in der Regel eintretenden Entlaubung der Bäume ist die Bodentemperatur jedenfalls ebenso betheiligt, als die Lufttemperatur; wahrscheinlich verlieren sogar die Eichen ihre Blätter deshalb später als die Buchen, weil sie mit ihren tiefgehenden Wurzeln in wärmeren Bodenschichten sich befinden. Mit der Entlaubung hört aber wegen der noch herrschenden Bodenwärme die Wasseraufsaugung durch die Wurzeln noch keineswegs auf, wenn sie auch geringer ist, als im vorigen Monat. Daraus würde folgen, dass der Wassergehalt der Bäume von der Entlaubung an, sich vermehren müsste, weil ein Verlust durch die Transspiration der Blätter nicht mehr stattfinden kann. Direkte Bestimmungen des Wassergehaltes der Bäume durch *Th. Hartig* haben die Richtigkeit dieser Schlussfolgerung bestätigt; er fand, dass nach dem Blattabfall der Wassergehalt des Holzes am grössten ist.*)

Monat November.

Wärmeabnahme im Boden. Im Monat November ist der Wärmeverlust des Bodens sowohl im Freien wie im Walde mindestens eben so gross als im

*) *H. v. Mohl*, botan. Zeitung 1868 S. 18.

October; im Allgemeinen erreicht er in diesem Monat sein Maximum. Am grössten ist die Temperaturabnahme wieder an der Oberfläche und am geringsten in 4 Fuss. Die Abkühlung des Waldbodens ist in allen Tiefen um mehr als 1° geringer gewesen, als die des nicht bewaldeten Feldes. Als Mittel sämmtlicher Beobachtungen ergaben sich für die einzelnen Bodentiefen folgende Temperaturabnahmen:

	Oberfläche	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
im Freien	6.19	6.01	5.15	5.09	4.36	3.70
im Walde	5.17	4.99	4.14	3.76	3.19	2.65

Am grössten war der Wärmeverlust sowohl im Freien wie im Walde in Seeshaupt (6.91° im Freien, 5.95° im Walde) und Duschlberg, dann folgte Altenfurth.

Monatliche Mitteltemperaturen der einzelnen Bodenschichten. Die Mitteltemperatur des November musste wegen des bedeutenden Wärmeverlustes in allen Bodenschichten noch viel geringer sein als im October; sie nahm ebenfalls von Oben nach Unten zu und der Boden war deshalb in 4 Fuss am wärmsten, an der Oberfläche am kältesten. Als Mittel aus sämmtlichen Beobachtungen ergab sich

für die Oberfläche im Freien eine Durchschnittstemperatur von 0.99°
" " " " Walde " " " 1.21°
Differenz + 0.22°

in 4 Fuss Tiefe war die durchschnittliche Monatstemperatur

im Freien . . . . . 6.20°
im Walde . . . . . 5.49°
Differenz — 0.71°

Der Unterschied zwischen der kältesten und wärmsten Bodenschichte beträgt also

im Freien . . . . . 5.21°
im Walde . . . . . 4.28°

Während im September der Boden bis zu 4 Fuss Tiefe fast gleiche Temperatur hatte, steigerten sich die Differenzen in den kälteren Monaten wesentlich. Für den November ist dies aus folgender Zusammenstellung deutlich zu ersehen:

Die Temperaturen der einzelnen Bodenschichten verhielten sich zur Temperatur der Oberfläche wie folgt:

	Oberfläche	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
im Freien	1.00	1.49	2.19	4.07	5.27	6.26
im Walde	1.00	1.42	2.[illegible]4	3.88	4.08	4.53

Im Waldboden waren demnach die Temperaturunterschiede der einzelnen Bodenschichten relativ geringer als im Freien. Unbewaldeter Boden war in 4 Fuss Tiefe $6\frac{1}{4}$mal, bewaldeter $4\frac{1}{2}$mal wärmer als an der Oberfläche.

Bodenwärme im Freien und im Walde. An den tiefer gelegenen Orten war die mittlere Temperatur des Waldbodens bis zu 2 Fuss Tiefe etwas höher als die des Ackerbodens, in 3 und 4 Fuss Tiefe besass dagegen der nicht bewaldete Boden etwas mehr Wärme als der bewaldete (durchschnittlich um $0._{52}°$). Demnach ist im Grossen und Ganzen der absolute Temperaturunterschied zwischen bewaldetem und nicht bewaldetem Boden sehr gering gewesen.

Berechnet man aber den relativen Temperaturunterschied, mit anderen Worten: drückt man die Temperatur des Waldbodens im Vergleich zu jener im Freien in Prozenten aus, so erhält man als Durchschnitt aus sämmtlichen Beobachtungen folgende Zahlenreihe:

Oberfläche	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
122 %	116 %	110 %	101 %	93 %	89 %

Demnach war der Waldboden

an der Oberfläche um	in ½ Fuss um	in 1 Fuss um	in 2 Fuss um
122 %	16 %	10 %	1 % wärmer,

dagegen

in 3 Fuss um	in 4 Fuss um
7 %	11 % kälter als nicht bewaldeter Boden.

Die beträchtlichen relativen Temperaturunterschiede in den oberen Bodenschichten erklären sich aus der im November 1868 plötzlich eingetretenen Kälte mit Schneefall.

Allgemeine Betrachtungen über die Mitteltemperatur des Bodens an den einzelnen Stationen. Bis zu 1 Fuss Tiefe war die Durchschnittstemperatur des Bodens sowohl im Walde als im Freien so gering, dass die Wurzelthätigkeit nur sehr unbedeutend sein konnte, an den höher gelegenen Orten wie Duschlberg, Seeshaupt wahrscheinlich aber ganz aufhörte; nur in Aschaffenburg befanden sich die Wurzeln in ½ Fuss Tiefe noch in einer Bodenschichte von $3._{29}°$, in 1 Fuss von $3._{98}°$ Wärme. Bäume, deren Wurzeln bis in 2 Fuss Tiefe und darüber gehen, fanden (mit Ausnahme von Duschlberg) noch eine durchschnittliche Bodenwärme von $3\frac{1}{2}$ bis 5° vor. Die Wasseraufnahme aus dem Boden wurde bei solchen Bäumen jedenfalls nicht ganz unterbrochen und der Wassergehalt derselben musste in Folge dessen sich noch vermehren. Es wird daher auch der Wassergehalt von tief- und seichtwurzelnden Holzarten im November nicht gleich sein.

Monat Dezember.

Wärmeabnahme im Boden. Der Monat Dezember 1868 war so auffallend warm, dass in abnormer Weise gegenüber vom vorigen Monat die Bodentemperatur sowohl im Freien wie im Walde bis zu ½ Fuss Tiefe zunahm; in Duschlberg beschränkte sich diese Temperatur-Steigerung jedoch nur auf die Bodenoberfläche. Von 1 Fuss an wurde an allen Beobachtungsorten eine Temperaturabnahme wahrgenommen, die allerdings verhältnissmässig gering war und ihr Maximum in 4 Fuss Tiefe erreichte. Im Walde war sowohl die Wärmezunahme in den oberen Schichten, als auch der Wärmeverlust in grösserer Tiefe geringer als im Freien.

Als Durchschnittsmittel aus sämmtlichen Beobachtungen hat sich ergeben, dass im Monat Dezember der Boden um folgende Grade wärmer (+) oder kälter (—) geworden ist:

	Oberfläche	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
im Freien	+ 1.31°	+ 0.42°	— 0.13°	— 0.97°	— 1.54°	— 1.89°
im Walde	+ 0.95°	+ 0.28°	— 0.26°	— 1.06°	— 1.41°	— 1.57°

Die höchste Wärmezunahme zeigte die Bodenoberfläche in Johanneskreuz (im Freien + 2.16°, im Walde + 1.54°).

Monatliche Mitteltemperaturen der einzelnen Bodenschichten. Den erwähnten Verhältnissen entsprechend war die mittlere Monatstemperatur ausnahmsweise an der Oberfläche und in ½ Fuss Tiefe höher als im November. Am wärmsten zeigte sich der Boden in 4 Fuss Tiefe, am kältesten in ½ Fuss. Im allgemeinen Mittel ergab sich für ½ Fuss Tiefe eine Temperatur von

im Freien . . .	1.90°
im Walde . . .	2.00°
Differenz	+ 0.10°
für 4 Fuss Tiefe im Freien	4.31°
für 4 „ „ „ Walde . . .	3.92°
Differenz	— 0.39°

Der Unterschied zwischen der kältesten und wärmsten Bodenschichte betrug demnach

im Freien	2.41°
im Waldboden . . .	1.92°

Im Vergleich zur Temperatur der Bodenoberfläche lassen sich die mittleren Temperaturen der einzelnen Bodenschichten durch folgende Verhältnisszahlen ausdrücken:

	Oberfläche	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
im Freien	1.00	0.82	1.01	1.33	1.60	1.87
im Walde	1.00	0.91	1.12	1.31	1.59	1.80

Bewaldeter und nicht bewaldeter Boden verhielten sich also nahezu gleich, beide waren in 4 Fuss Tiefe um $0._8$mal wärmer als an der Oberfläche.

Bodenwärme im Freien und im Walde. Nicht nur im November, sondern auch im Dezember hatte der Wald auf die mittlere Temperatur des Bodens so viel wie keinen Einfluss, denn die Bodentemperatur war in beiden Monaten auf bewaldetem und nicht bewaldetem Terrain nahezu gleich. Der grösste Unterschied wurde in 4 Fuss Tiefe beobachtet und betrug nur $0._{38}°$, um welche der Waldboden kälter war als der Ackerboden. Auch der relative Temperatur-Unterschied zwischen Wald und Freiem war im Dezember am geringsten, denn in Prozenten ausgedrückt verhielt sich die Temperatur des Waldbodens zu der im Freien wie folgt:

Oberfläche	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
95 %	105 %	105 %	99 %	94 %	91 %

Bewaldeter Boden war also an der Oberfläche um 5% kälter, in 1/2 Fuss und 1 Fuss Tiefe um 5 % wärmer; dann in 2 Fuss um 1 %, in 3 Fuss um 6 % und in 4 Fuss um 9 % kälter als der nicht bewaldete Boden in gleichen Tiefen.

Die Mitteltemperatur des Bodens und das Pflanzenleben. An den höher gelegenen Orten waren die Pflanzen jedenfalls im grössten Winterschlaf und trotz der ungewöhnlich milden Witterung des Dezember 1868 war im Allgemeinen nur von 2 Fuss Tiefe an die Bodenwärme für geringe Wurzelfunktionen hinreichend. Nur Aschaffenburg und Johanneskreuz besassen schon in den oberen Bodenschichten eine mittlere Temperatur von über 4° R., was jedenfalls nicht ohne Einfluss auf die Wasseraufnahme und die Knospenentwicklung der Pflanzen bleiben konnte.

Monat Januar 1869.

Wärmeabnahme im Boden. Im Januar verminderte sich die Bodenwärme wieder bedeutend, am stärksten an der Oberfläche, am geringsten in 4 Fuss Tiefe. Im Waldboden war der Wärmeverlust etwas schwächer als im Freien, doch ist der Unterschied sehr unbedeutend und beträgt im höchsten Falle nur $0._{48}°$. Im Grossen und Ganzen nahm die Temperatur des Bodens in diesem Monate um folgende Grade ab:

	Oberfläche	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
im Freien	— 3.35°	— 2.24°	— 1.86°	— 1.23°	— 1.03°	— 0.98
im Walde	— 3.10°	— 1.99°	— 1.43°	— 0.93°	— 0.71°	— 0.64

Johanneskreuz hatte den grössten Wärmeverlust an der Oberfläche (3.88°), dann folgte Aschaffenburg (3.75°); im Walde zeigte sich die grösste Wärmeabnahme in Seeshaupt an der Oberfläche (3.97°).

Monatliche Mitteltemperaturen der einzelnen Bodenschichten. Auf unbewaldetem und bewaldetem Boden ging die Mitteltemperatur an der Oberfläche an sämmtlichen Stationen (mit Ausnahme von Aschaffenburg) unter 0°, in 1/2 Fuss Tiefe erreichte sie jedoch nur in Duschlberg und Seeshaupt den Gefrierpunkt. Bis incl. 1 Fuss Tiefe zeigte der Boden in diesem Monate sowohl im Freien wie im Walde seine niedrigste mittlere Temperatur, der Januar ist also für die genannten Bodenschichten der kälteste Monat. Am tiefsten stand das Thermometer durchschnittlich an der Oberfläche, von da nahm die Temperatur nach der Tiefe langsam zu und war am höchsten in 4 Fuss. Im allgemeinen Mittel hatte die Bodenoberfläche eine mittlere Temperatur von

im Freien	— 1.05°
im Walde	— 0.91°
Differenz	+ 0.14°

in 4 Fuss Tiefe im Freien	3.33°
in 4 „ „ „ Walde	3.28°
Differenz	— 0.05°

Der Unterschied der mittleren Monatstemperatur zwischen der kältesten und wärmsten Bodenschichte betrug daher in diesem Monat

im Freien . . .	4.38°
im Walde . . .	4.19°

Nachstehende Dezimalzahlen drücken das relative Verhältniss der Temperatur der einzelnen Bodenschichten zur Temperatur der Bodenoberfläche im Freien und im Walde aus:

	Oberfläche	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
im Freien	1.00	1.75	2.60	4.08	4.90	5.61
im Walde	1.00	1.12	2.24	3.44	4.18	4.76

Aus dieser Zahlenreihe ist die Zunahme der Wärme mit der Tiefe deutlich ersichtlich: in 4 Fuss Tiefe war der Boden im Freien mehr als 5 1/2 mal, im Walde 4 3/4 mal wärmer als an der Oberfläche.

Bodenwärme im Freien und im Walde. Wie in den beiden vorausgegangenen Wintermonaten, so war auch im Januar der mittlere Temperaturunterschied zwischen Acker- und Waldboden sehr gering. Bis zu 3 Fuss Tiefe ist der Waldboden um einige Zehntelsgrade wärmer gewesen,

als der nicht bewaldete (die grösste Differenz betrug aber nur $0._{55}$ in 1 Fuss Tiefe). In 4 Fuss war der Unterschied = 0, während im Monat Juli in gleicher Tiefe der Waldboden um $3._{24}{}^0$ kälter war als der Ackerboden. Daraus geht auf's Neue die äusserst verschiedene Einwirkung des Waldes auf die Bodentemperatur in den einzelnen Jahreszeiten hervor.

Prozentisch ausgedrückt, verhielt sich die Temperatur des Waldbodens in den verschiedenen Tiefen zur Temperatur des nicht bewaldeten im allgemeinen Mittel wie folgt:

Oberfläche	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
115 %	153 %	217 %	114 %	104 %	98 %

Folglich war der Waldboden an der Oberfläche um 15 %, in 1/2 Fuss um 53 %, in 1 Fuss um 117 %, in 2 Fuss um 14 %, in 3 Fuss um 4 % wärmer, in 4 Fuss dagegen um 2% kälter als der Boden im Freien.*)

Die Mitteltemperatur des Bodens und das Pflanzenleben.

Da der Boden im Januar bis zu 1/2 Fuss Tiefe an den meisten Beobachtungsorten gefroren war und selbst in 3 Fuss Tiefe nur eine Mitteltemperatur von 2—3° hatte, so muss auch bei tiefwurzelnden Bäumen die Thätigkeit der Wurzeln und damit der Lebensprozess der Pflanze überhaupt = 0 gewesen sein, das Pflanzenleben ruhte in diesem Monate vollständig.

Monat Februar 1869.

Wärme-Zu- und Abnahme im Boden.

An den meisten Stationen erhöhte sich im Februar die Bodentemperatur bis incl. 1 Fuss Tiefe, dagegen fand eine Temperatur-Erniedrigung von 2 bis 4 Fuss statt, so dass in diesen letzteren Schichten der Boden erst in diesem Monat seine niedrigste mittlere Temperatur erreichte.

---

*) Da diese hohen Prozentzahlen über den Temperaturunterschied des bewaldeten und nicht bewaldeten Bodens jedem Leser auffallen werden und auf den ersten Blick im Widerspruch zu stehen scheinen mit den oben angegebenen absoluten Wirkungen des Waldes auf die Bodentemperatur, so unterlässt man nicht, darauf hinzuweisen, dass bei niederen Temperaturgraden eine kleine Differenz prozentisch ausgedrückt eine grosse relative Abweichung ergibt. So z. B. hatte der Boden im Januar im Freien in 1 Fuss Tiefe eine mittlere Temperatur von $0._{47}{}^0$, der Waldboden in gleicher Tiefe eine solche von $1._{02}{}^0$; setzt man erstere Zahl behufs prozentischer Berechnung = 100, so erhält man für den Waldboden die Verhältnisszahl 217.

Die grösste Wärmezunahme fand an der Bodenoberfläche statt, die grösste Wärmeabnahme dagegen in 4 Fuss Tiefe.

Im Walde war die Bodentemperatur-Zunahme in den oberen Schichten geringer, die Wärmeabnahme in den tieferen Schichten dagegen grösser als im Freien.

Nachstehende Temperaturgrade drücken aus, wie gross die Temperatur-Zu- und Abnahme im allgemeinen Mittel in den einzelnen Bodentiefen war:

	Oberfläche	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
im Freien	+ 4.00°	+ 1.90°	+ 0.96°	— 0.10°	— 0.55°	— 0.75°
im Walde	+ 3.11°	+ 1.26°	+ 0.30°	— 0.45°	— 0.79°	— 0.89°

Die höchste Wärmezunahme hatte Duschlberg sowohl im Freien wie im Walde (+ 4.89° und + 3.32°).

Monatliche Mitteltemperatur der einzelnen Bodenschichten.

In Folge der oben erwähnten Wärme-Zunahme musste im Februar die mittlere Bodentemperatur bis zu 1 Fuss Tiefe höher sein, als im Januar, während sie in 2 bis 4 Fuss Tiefe ihr Minimum erreichte. Trotzdem waren die unteren Bodenschichten wärmer als die oberen (mit Ausnahme der Bodenoberfläche), aber die Temperaturdifferenz der einzelnen Bodenschichten war nicht bedeutend. Die höchste mittlere Monatstemperatur hatte

im Freien die Bodenoberfläche = 2.95°
im Walde in 4 Fuss Tiefe = 2.39°

Differenz — 0.56°

Die niedrigste mittlere Monatstemperatur beobachtete man im Freien in 1 Fuss Tiefe und betrug . . . . 1.43°
im Walde in 1/2 Fuss Tiefe . . . . 1.27°

Differenz — 0.16°

Für die kälteste und wärmste Bodenschichte ergab sich mithin eine Differenz von:

im Freien . . . . . . 1.52°
im Walde . . . . . . 1.12°

Die Mitteltemperaturen der einzelnen Bodenschichten verhielten sich zur Temperatur der Oberfläche (= 1.00) wie folgt:

	Oberfläche	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
im Freien	1.00	0.53	0.48	0.58	0.71	0.87
im Walde	1.00	0.57	0.60	0.75	0.89	1.08

In 1/2 Fuss Tiefe war demnach der Boden nur halb so warm, als an der Oberfläche; es erklärt sich diess durch eine plötzlich eingetretene starke Erwärmung derselben.

Bodenwärme im Freien und im Walde. Vom Februar an war der Waldboden im allgemeinen Durchschnitt wieder durchgehends etwas kälter als der nicht bewaldete, doch ist der Unterschied sehr unbedeutend, am grössten zeigte er sich an der Oberfläche ($0._{75}{}^0$), am geringsten in 2 Fuss Tiefe ($0._{08}{}^0$). In keiner Bodenschichte erreichte demnach die Temperatur-Differenz zwischen Wald und Freiem 1^0 R., woraus hervorgeht, dass auch im Februar der Wald auf die Bodentemperatur einen sehr geringen Einfluss hat.

Es unterliegt also keinem Zweifel, dass durch Entwaldungen die Bodentemperatur während der Wintermonate keine bemerkenswerthe Aenderung erleidet.

In Temperaturgraden ausgedrückt, war der Unterschied zwischen Wald und Freiem, wie aus obiger Darstellung hervorgeht, sehr gering; prozentisch berechnet, müssen natürlich die Unterschiede grösser ausfallen, was sich aus folgender Zusammenstellung ergibt:

Oberfläche	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
74 %	81 %	92 %	95 %	94 %	92 %

An der Oberfläche war der Waldboden also um 26 %, in 1/2 Fuss um 19 %, in 1 Fuss um 8 %, in 2 Fuss um 5 %, in 3 Fuss um 6 %, in 4 Fuss um 8 % kälter als der unbewaldete Boden in gleichen Tiefen.

Die Bodentemperatur und das Pflanzenleben. In Duschlberg und Seeshaupt erreichte die Bodentemperatur selbst in 3 Fuss Tiefe im Mittel nicht einmal $1\frac{1}{2}{}^0$, an den tiefer gelegenen Orten hatte der Boden bis in 2 Fuss Tiefe nur eine durchschnittliche Wärme von 2^0, so dass also auch in diesem Monat die Vegetation noch vollständig ruhte. Nur in Aschaffenburg mag in Folge der Boden- und Luftwärme die vegetative Thätigkeit bereits begonnen haben.

D. Mittlere Monatstemperaturen des Bodens in den Vormittags- und Nachmittags-Stunden (Morgens 8 und Nachmittags 5 h.), oder Einfluss des Waldes auf die täglichen Temperaturschwankungen im Boden.

(Siehe Tabellen IV. a. b. und c.)

Aus der Tabelle IV.a. ist die Vertheilung der mittleren monatlichen Bodentemperatur auf die Vormittagsstunden (8 h.) und Nachmittagstunden (5 h.) zu ersehen; die Tabelle IV. b. belehrt uns darüber, um wie viel Grade der Boden an den einzelnen Stationen Nachmittags 5 Uhr wärmer oder kälter (—) war, als Vormittags 8 Uhr. In der Tabelle IV. c. endlich sind diese Temperaturunterschiede zwischen Vormittag und Nachmittag aus sämmtlichen

Beobachtungen berechnet; die darin enthaltenen Zahlen geben mithin das allgemeine Mittel der täglichen Bodentemperatur-Schwankungen in den einzelnen Tiefen an. Aus diesen verschiedenen Beobachtungen ergeben sich folgende für uns wichtige Thatsachen:

1) Auf freiem Felde ist der Boden in den Nachmittagsstunden fast das ganze Jahr hindurch wärmer als Vormittags, nur für 2 Fuss Tiefe ist charakteristisch, dass in sämmtlichen Monaten und an allen Stationen das Thermometer Nachmittags 5 Uhr tiefer stand als Morgens, — ein Beweis, dass die durch die nächtliche Ausstrahlung verursachte Temperaturerniedrigung erst in den Nachmittagsstunden in 2 Fuss Tiefe anlangt.

2) Am stärksten sind die täglichen Bodentemperatur-Schwankungen an der Oberfläche, dann in $^1/_2$ Fuss, von da an nehmen sie mit der Tiefe mehr und mehr ab und in 3 Fuss betragen sie durchschnittlich nur noch $0._{01}{}^0$—$0._{02}{}^0$, sind daher so unbedeutend, dass der Einfluss der Tages- und Nachttemperatur oder die täglichen Schwankungen schon in dieser Tiefe vollständig aufhören. Da nun erfahrungsgemäss die jährlichen Temperaturschwankungen in unserer Zone in einer 19mal grösseren Tiefe verschwinden als die täglichen, so folgt aus den Beobachtungen, dass in unseren Breitegraden bei einer Tiefe von beiläufig $3 \times 19 = 57$ Fuss das Thermometer das ganze Jahr hindurch denselben Stand zeigen wird, dass also in diesen Tiefen ein Einfluss der Jahreszeiten sich nicht mehr bemerkbar macht (Grenze der constanten Temperatur).

3) In den einzelnen Monaten weichen die täglichen Bodentemperatur-Schwankungen sehr von einander ab; im Allgemeinen sind sie im Sommerhalbjahr grösser als im Winterhalbjahr, am stärksten waren sie im Monat Mai, wo im grossen Durchschnitt nicht bewaldeter Boden an der Oberfläche Nachmittags 5 Uhr um $4._{86}{}^0$, in $^1/_2$ Fuss um $3._{54}{}^0$ wärmer war als Morgens 8 Uhr. Es ist diess zugleich der einzige Monat, in welchem selbst in 3 und 4 Fuss Tiefe eine tägliche Schwankung von durchschnittlich $0._{18}$ bis $0._{14}$ Grad beobachtet wurde. Diese bedeutenden täglichen Bodentemperatur-Differenzen im Mai können nicht ohne Einfluss auf das Pflanzenleben sein und erklären sich daraus, dass in diesem Monat während des Tages der Boden sich stark erwärmt, Nachts aber wieder viel Wärme durch Ausstrahlung verliert. Nächst dem Mai zeichnet sich der Monat September durch bedeutende tägliche Temperaturschwankungen aus, die sich aber vorzugsweise nur auf die Oberfläche und die obersten Bodenschichten beschränken.

Am geringsten waren die täglichen Temperaturunterschiede im November und Dezember, wo sie am Tage im Allgemeinen selbst an der Oberfläche nicht einmal einen Grad betrugen (November $0._{84}{}^0$, Dezember $0._{49}{}^0$).

4) Im Frühjahr und Sommer sind die täglichen Temperaturschwankungen im Boden nahezu von gleicher Grösse, geringer zeigen sie sich im Herbst und am unbedeutendsten sind sie im Winter. In allen Jahreszeiten war der Boden in 2 Fuss Tiefe Nachmittags kälter als Morgens, doch ist die Differenz unbedeutend (am grössten im Sommer 0.12°, am geringsten im Winter 0.01°). Nachfolgende Zusammenstellung gibt die Grösse der täglichen Temperaturschwankungen im Freien für die einzelnen Jahreszeiten, wie sie sich aus dem Mittel sämmtlicher Beobachtungen berechneten, an:

	Oberfläche	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
Frühling	3.22°	2.36°	0.37°	— 0.04°	0.06°	0.06°
Sommer	3.26°	2.44°	0.32°	— 0.12°	0.02°	0.02°
Herbst	2.21°	1.17°	0.06°	— 0.08°	0.02°	0.02°
Winter	1.29°	0.51°	0.04°	— 0.01°	0.00°	0.00°

Für die jährliche Periode ergab sich als allgemeines Mittel eine tägliche Bodentemperatur-Schwankung von folgenden Graden:

Oberfläche	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
2.50°	1.62°	0.20°	— 0.06°	0.02°	0.02°

5) Im bewaldeten Boden sind die Temperaturunterschiede zwischen Vormittags und Nachmittags in sämmtlichen Tiefen und ebenso an der Oberfläche wesentlich geringer als auf nicht bewaldetem; die täglichen Temperaturschwankungen hörten schon in 2 Fuss Tiefe auf, ja selbst in 1 Fuss erreichten sie in keinem Monat 1/10 Grad.

Am grössten war der Unterschied zwischen bewaldetem und nicht bewaldetem Boden im Monat Mai, wo die tägliche Temperaturschwankung im Walde an der Oberfläche im grossen Durchschnitt um 2.06°, in 1/2 Fuss um 2.51° geringer war, als im Freien; am unbedeutendsten ist die Differenz in den Wintermonaten und speciell im Monat Dezember, wo sie an der Oberfläche nur 0.35°, in 1/2 Fuss 0.15° betrug.*)

Durch den Wald werden demnach die täglichen Temperatur-Schwankungen im Boden wesentlich geringer und ihre Verbreitung in die Tiefe vermindert; in den wärmeren Monaten sind diese Wirkungen des Waldes viel bedeutender als in den kälteren.

6) Mit senkrechter Erhebung über die Meeresoberfläche vermindern sich die täglichen Schwankungen der Boden-

*) Da die täglichen Temperaturschwankungen im Walde so gering sind, so erzielt man auch durch täglich einmalige Beobachtungen ziemlich sichere Resultate; für nicht bewaldeten Boden sind wenigstens in den Wintermonaten täglich einmalige Messungen hinreichend.

temperatur ganz allmählig, was aus folgender Zusammenstellung des Jahresdurchschnitts derselben an den einzelnen Stationen näher hervorgeht:

Stationen	Seehöhe	Oberfläche.	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
Seeshaupt	1830′	2.80°	1.23°	0.21°	—0.08°	0.01°	0.03°
Rohrbrunn	1467′	2.30°	1.77°	0.06°	—0.03°	0.01°	0.03°
Johanneskreuz	1467′	2.46°	2.21°	0.23°	—0.09°	0.01°	0.01°
Altenfurth	1000′	3.10°	0.96°	0.33°	—0.06°	0.02°	0.01°
Aschaffenburg	400′	2.56°	1.91°	0.05°	—0.07°	0.02°	0.00°

Der auffallend grosse tägliche Temperaturwechsel an der Bodenoberfläche in Altenfurth hat seinen Grund in den dortigen lokalen Verhältnissen und der Bodenbeschaffenheit (Sandboden). Aus Tabelle IV. b. ist aber ersichtlich, dass in Altenfurth nur in den Monaten August und September die täglichen Temperaturdifferenzen an der Bodenoberfläche viel bedeutender waren, als an den übrigen Stationen.

Wie gross der Einfluss des Waldes auf die Verminderung der täglichen Bodentemperaturschwankungen im Laufe eines Jahres ist, kann man aus dem Mittel der jährlichen Temperaturschwankungen der Station Rohrbrunn ersehen:

	Oberfläche	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
im Freien	2.30°	1.77°	0.06°	— 0.03°	0.01°	0.03°
im Walde	1.13°	0.65°	0.04°	— 0.00°	0.01°	0.01°

E. Die Extreme der Bodentemperatur; oder Einfluss des Waldes auf das Maximum und Minimum der Bodentemperatur.

1) Das Maximum der Bodentemperatur oder die an den einzelnen Stationen im Walde und im Freien beobachteten höchsten Bodentemperaturgrade (bis zu 4 Fuss Tiefe) innerhalb der jährlichen Periode.*)

(Siehe Tabelle V. a.)

Da die Wärme von der Oberfläche nur allmählig in die Erde eindringen kann, so müssen mit wachsender Tiefe die absoluten jährlichen Temperatur-Extreme immer später eintreffen. — Bis zu 1 Fuss incl. stellt sich das Maximum der Bodentemperatur in der Regel in der zweiten Hälfte des Monats Juli, an hochgelegenen Orten auch in der ersten Hälfte des Monats August ein, nur ausnahmsweise schon früher; in 2 bis 4 Fuss Tiefe fallen die Maxima an allen Stationen erst auf die zweite Hälfte des Monats August.

*) Die Maximum- und Minimum-Temperaturen des Bodens wurden nicht mit besonderen Thermometern ermittelt, sondern beziehen sich auf die Temperaturen, welche durch zweimalige tägliche Messungen erhalten wurden.

Mit senkrechter Erhebung über die Meeresoberfläche vermindert sich das Maximum der Temperatur in allen Bodentiefen, ebenso trat dasselbe in der Höhe etwas später ein, als in der Ebene. So z. B. wurde in Duschlberg die höchste Bodenwärme bis zu 4 Fuss Tiefe erst im August beobachtet (an der Oberfläche am 10., in 4 Fuss am 20.), in Aschaffenburg dagegen zeigte sich an der Oberfläche das Maximum der Temperatur schon am 23. Juli, in 4 Fuss am 14. August. Die höchsten Bodentemperaturgrade, welche im Sommer 1868 beobachtet wurden, traten in Aschaffenburg auf und betrugen:

an der Oberfläche	in ½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
27.31°	23.70°	19.10°	17.61°	15.70°	14.88°

Am geringsten war das Maximum der Bodenwärme in Duschlberg und betrug im Freien

an der Oberfläche	in ½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
20.50°	16.90°	16.10°	14.81°	13.05°	1165° *)

Im *Waldboden* erreichte das Thermometer in keiner Bodenschichte einen so hohen Stand, als im nicht bewaldeten Boden, ebenso tritt das Maximum der Bodentemperatur im Waldboden in der Regel um einige Tage später ein als im Freien. Aus sämmtlichen Beobachtungen hat sich im allgemeinen Mittel ergeben, dass die höchste beobachtete Temperatur des Waldbodens innerhalb der jährlichen Periode um folgende Grade geringer war als auf freiem Felde:

an der Oberfläche	in ½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
um 5.75°	4.72°	3.58°	3.79°	3.25°	3.07°

Durch den Wald wird demnach das Maximum der Bodentemperatur sehr bedeutend herabgedrückt, was auf die Erhaltung der Bodenfeuchtigkeit und auf das Pflanzenleben im Sommer die wohlthätigste Rückwirkung haben muss.

---

2) Das Minimum der Bodentemperatur oder die an den einzelnen Stationen im Walde und im Freien beobachteten niedrigsten Bodentemperaturgrade innerhalb der jährlichen Periode.

(Siehe Tabelle V. b.)

Bis incl. 1 Fuss stellte sich an allen Stationen sowohl im Freien wie im Walde die niedrigste beobachtete Temperatur in der zweiten Hälfte des Mo-

*) Ueber die Wanderungen des Maximums der Bodentemperatur an Gehängen von einer Exposition zur andern siehe *Kerner's* Beobachtungen in der „österr. meteorol. Zeitschrift" VI. Bd. Nr. 5. Ueber den Einfluss des Bodentemperatur-Maximums auf die Verbreitung und Verlauf der Cholera von *Dr. Pfeiffer* in Weimar siehe „Zeitschrift der Biologie" VII. Bd. III. Heft.

nats Januar, in 2 bis 4 Fuss Tiefe dagegen erst in der ersten Hälfte des Monats Februar ein, (nur an einzelnen Stationen erreichte das Thermometer in 2 Fuss Tiefe schon Ende Januar den tiefsten Stand).

Sowohl im bewaldeten wie im unbewaldeten Boden drang der Winterfrost bis zu 1 Fuss Tiefe ein, in Seeshaupt wurden sogar noch in 2 Fuss Tiefe Temperaturen unter dem Gefrierpunkte beobachtet. Der Waldboden war demnach bis zu derselben Tiefe gefroren, als der nicht bewaldete, nur waren im ersteren die Kältegrade geringer, als im letzteren. Die grössten Kältegrade, welche im Januar 1869 im Boden vorkamen, fanden sich an der höchst gelegenen Station im bayerischen Wald (Duschlberg) und betrugen im Freien:

an der Oberfläche	in ½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
$-11._{80}^{0}$	$-8._{40}^{0}$	$-1._{50}^{0}$	$+0._{20}^{0}$	$+0._{90}^{0}$	$+1._{45}^{0}$

Am geringsten war die Bodenkälte in Aschaffenburg, als tiefster Thermometerstand wurde dort verzeichnet:

an der Oberfläche	in ½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
-5_{42}^{0}	$-3._{48}^{0}$	$-0._{58}^{0}$	$+1._{40}^{0}$	$+2._{55}^{0}$	$+3._{59}^{0}$

---

3) Unterschiede der höchsten und niedrigsten Bodentemperatur innerhalb eines Jahres, oder jährliche Temperaturschwankungen im bewaldeten und nicht bewaldeten Boden.

(Siehe Tabelle V. c.)

Sowohl im Freien wie im Walde sind die Differenzen zwischen dem jährlichen Maximum und Minimum am bedeutendsten an der Oberfläche, mit wachsender Tiefe nehmen die jährlichen Temperaturschwankungen ab. Während z. B. die Differenz zwischen dem höchsten und tiefsten Thermometerstand im Boden im Mittel aller Beobachtungen an der Oberfläche im Freien $31._{85}^{0}$ betrug, war sie in 4 Fuss nur $11._{14}^{0}$.

Mit senkrechter Erhebung über die Meeresfläche nehmen im Allgemeinen auch die jährlichen Temperaturschwankungen ab (vergleiche die Stationen Aschaffenburg und Rohrbrunn oder Duschlberg). Am grössten waren die Unterschiede der jährlichen Temperatur-Extreme auf Sandboden in Altenfurth an der Oberfläche ($38._{48}^{0}$), während sie sich im Innern des Bodens im Verhältniss zur Seehöhe genannter Station am geringsten zeigten.

Da der Wald die Temperatur-Extreme abstumpft, so müssen auch im Waldboden die jährlichen Temperaturschwankungen viel geringer sein als im Freien. Die Grösse dieses Ein-

flusses kann man am besten durch einen Vergleich der jährlichen Temperaturschwankungen im bewaldeten und nicht bewaldeten Boden bemessen. Folgende Zahlen geben das durchschnittliche Mittel aus sämmtlichen Beobachtungen an:

	Oberfläche	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
im Freien	31.70°	24.03°	18.89°	15.21°	12.78°	11.12°
im Walde	23.86°	18.18°	14.50°	11.34°	9.36°	8.10°
Differenz	— 7.84°	— 5.85°	— 4.39°	— 3.87°	— 3.42°	— 3.02°

Am stärksten äussert sich demnach der absolute Einfluss des Waldes an der Bodenoberfläche; mit wachsender Tiefe nimmt derselbe ab.

Die Wirkungen des Waldes auf die Abstumpfung der jährlichen Temperaturextreme prozentisch ausgedrückt, zeigt folgende Zahlenreihe:

Oberfläche	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
75 %	75 %	76 %	74 %	73 %	72 %

Im Waldboden ist das Minimum der Temperatur geringer als im Freien; am besten ergibt sich die Einwirkung des Waldes auf die niederste Temperatur des Bodens aus folgender Zusammenstellung, in welcher das Mittel der beobachteten niedrigsten Temperatur aus allen Stationen für das Freie und den Wald berechnet ist:

	Oberfläche	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
im Freien	— 8.51°	— 4.62°	— 2.15°	+ 0.23°	+ 1.30°	+ 2.00°
im Walde	— 6.43°	— 3.50°	— 1.30°	+ 0.48°	+ 1.48°	+ 1.97°
Differenz	+ 2.08°	+ 1.12°	+ 0.85°	+ 0.25°	+ 0.18°	— 0.03°

Der Einfluss des Waldes auf die Bodentemperatur im Winter erstreckt sich demnach vorzugsweise auf die höchsten Kältegrade, indem er dieselben in den oberen Bodenschichten beträchtlich abstumpft, während seine Wirkung auf die mittlere Temperatur der Wintermonate, wie bereits oben nachgewiesen wurde, gleich Null ist. —

Vergleicht man vorstehende Differenzen mit jenen, welche wir für die Temperatur-Maxima erhielten, so ergibt sich daraus, dass der Wald auf die Abstumpfung der höchsten Wärmegrade im Boden einen weit grösseren Einfluss hat, als auf die Abstumpfung der niedrigsten Kältegrade, und dass im Sommer seine Einwirkung in viel grössere Bodentiefen sich erstreckt, als im Winter. Während das Maximum der Temperatur im Waldboden in 4 Fuss Tiefe noch um 3 Grad geringer ist als im nichtbewaldeten, beträgt der Unterschied der niedrigsten Temperatur schon in 1 Fuss Tiefe nur 0.85° und in 2 bis 4 Fuss ist die Differenz fast Null. Im Sommer spielt demnach der Wald auch bezüglich der Bodentemperatur eine weit wichtigere Rolle als im Winter, und in

wärmeren oder südlicheren Gegenden muss die Wirkung des Waldes auch in dieser Hinsicht eine grössere sein als in kälteren oder nördlicheren Ländern.

---

4) Unterschiede der Bodentemperatur-Extreme in den einzelnen Monaten im Freien und im Walde, oder monatliche Temperaturschwankungen in den verschiedenen Bodenschichten.

(Siehe Tabelle V. d. e. und f.)

Der Unterschied oder die Differenz der höchsten und niedrigsten Bodentemperatur in den einzelnen Monaten ist ebenfalls wieder an der Oberfläche am grössten und nimmt mit der Tiefe regelmässig ab. Dieses allgemeine Gesetz geht deutlich aus folgender Zahlenreihe hervor, welche das Mittel der monatlichen Temperaturschwankungen für den nicht bewaldeten Boden im grossen Durchschnitt ausdrückt:

Oberfläche	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
10.98°	7.28°	4.98°	3.34°	2.51°	1.99°

Am grössten waren die Bodentemperaturschwankungen im Monat Mai, sowohl im Freien wie im Walde. Im allgemeinen Mittel betrugen sie in diesem Monat:

	an der Oberfläche	in 1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
im Freien	14.70°	12.24°	9.34°	7.74°	6.30°	5.12°
im Walde	10.11°	8.34°	6.88°	5.14°	4.30°	3.54°
Differenz	4.59°	3.90°	2.46°	2.60°	2.00°	1.58°

Am geringsten war der Unterschied der Temperatur-Extreme im Februar und März, wo er selbst an der Oberfläche im Freien nur 6.96° und in 4 Fuss 1.18° betrug.

Um einen Einblick in die Grösse der monatlichen Temperaturschwankungen auch für die einzelnen Jahreszeiten zu erhalten, sind im Nachstehenden die durchschnittlichen Differenzen der Temperatur-Extreme, wie sie sich aus sämmtlichen Beobachtungen ergeben haben, zusammengestellt. (Siehe Tabelle nächste Seite.)

Bis zu 1 Fuss Tiefe sind demnach die monatlichen Temperaturschwankungen am grössten im Sommer, dann folgt der Frühling, Herbst und Winter; in 1 bis 4 Fuss Tiefe sind sie dagegen am stärksten im Frühjahr, dann im Herbst, geringer im Sommer und am schwächsten im Winter.

Im Walde sind die Differenzen der monatlichen Temperatur-Extreme geringer als im Freien; am meisten macht sich der

	Oberfläche		½ Fuss		1 Fuss		2 Fuss		3 Fuss		4 Fuss	
	im Freien.	im Walde.	im Freien.	im Walde.	im Freien.	im Walde.	im Freien.	im Walde.	im Freien.	im Walde.	im Freien.	im Walde.
Frühling	11.13°	7.69°	8.18°	5.31°	5.59°	4.11°	4.03°	2.90°	3.35°	2.17°	2.74°	1.80°
Sommer	12.66°	8.56°	8.72°	5.96°	5.55°	3.95°	3.39°	2.16°	2.17°	1.49°	1.53°	1.13°
Herbst	10.90°	7.73°	7.04°	5.33°	4.82°	3.84°	3.63°	2.61°	2.89°	2.06°	2.48°	1.66°
Winter	9.13°	6.76°	5.16°	4.14°	3.75°	3.13°	2.31°	1.92°	1.65°	1.38°	1.38°	1.04°

Einfluss des Waldes in dieser Hinsicht an der Bodenoberfläche bemerkbar und nimmt mit der Tiefe ab. Die grössten Unterschiede zwischen Wald und Freiem wurden in allen Bodenschichten im Monat Mai beobachtet, dann folgten Juni, Juli und August, am schwächsten wirkte der Wald auf die Abstumpfung der monatlichen Temperatur-Extreme im Winter. Im Walde waren im Mai 1868 die Unterschiede zwischen der höchsten und niedrigsten Bodentemperatur im allgemeinen Mittel um folgende Grade geringer als im Freien:

Oberfläche	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
4.39°	3.90°	2.46°	2.60°	2.00°	1.58°

Wie weit sich der Einfluss des Waldes auf die Abstumpfung der monatlichen Temperatur-Extreme nach der Tiefe zu erstreckt, zeigt folgende Zusammenstellung, in welcher die mittlere Grösse der monatlichen Temperatur-Schwankungen in Graden ausgedrückt ist (Vergl. Tabelle V. f.):

	Oberfläche	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
im Freien	10.93°	7.28°	4.93°	3.34°	2.51°	1.99°
im Walde	7.69°	5.19°	3.76°	2.38°	1.78°	1.40°
Differenz	3.24°	2.09°	1.17°	0.96°	0.73°	0.59°

Die absoluten Wirkungen des Waldes sind demnach in 4 Fuss Tiefe nur noch unbedeutend und betragen durchschnittlich etwas mehr als ½ Grad.

Für den relativen Einfluss des Waldes als Abstumpfungsmittel der monatlichen Temperatur-Extreme berechnen sich aus obigen Zahlen folgende Prozentverhältnisse:

Oberfläche	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
70 %	71 %	76 %	71 %	71 %	70 %

Von grossem Interesse ist es, diese Prozentzahlen zu vergleichen mit jenen, die wir oben für die Wirkungen des Waldes auf die jährlichen Temperatur-Extreme und auf das Jahres-Mittel der Bodentemperatur erhielten.

Einwirkung des Waldes auf die Bodentemperatur in Prozenten ausgedrückt:

	Oberfläche	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
a) Einfluss des Waldes auf die mittlere Jahrestemperatur:	79.0	80.5	80.0	78.9	78.8	78.8
b) Einfluss des Waldes auf die Abstumpfung der Jahres-Extreme	75	75	76	74	73	72
c) Einfluss des Waldes auf die monatlichen Extreme	70	71	76	71	71	70

Durch diese Resultate ist nachgewiesen, dass die relativen Wirkungen des Waldes auf die Abstumpfung der monatlichen Extreme am grössten sind, dann folgen jene auf die jährlichen Extreme und am geringsten ist der Einfluss auf die mittlere Jahrestemperatur des Bodens.

F. Allgemeine Gesetze über die Wärmebewegung und Wärme-Vertheilung im bewaldeten und nicht bewaldeten Boden von der Oberfläche bis zu 4 Fuss Tiefe.

(Abgeleitet aus den bereits geschilderten Bodentemperatur-Beobachtungen.)

Da graphische oder bildliche Darstellungen der einzelnen meteorologischen Elemente, wie sie innerhalb einer gewissen Periode, z. B. einem Monate oder einem Jahre an einem Orte beobachtet wurden, vor einer blos tabellarischen Zusammenstellung unzweifelhaft den Vortheil grösserer Uebersichtlichkeit gewähren, so wurde zur Erleichterung für den Leser und zum besseren Verständniss der Gang der Bodenwärme für das Freie und den Wald graphisch (bildlich) dargestellt und zwar:

a. in Beilage I. für jede Station die monatlichen Mittel der Temperatur des bewaldeten und nicht bewaldeten Bodens von der Oberfläche bis in 4 Fuss Tiefe, dann der monatlichen Temperatur-Extreme, verglichen sowohl mit der mittleren Lufttemperatur im Freien und im Walde, als auch mit der Temperatur der Bäume;
b. in Beilage II. der jährliche Gang der Bodenwärme im Freien und im Walde aus den monatlichen Durchschnittsmitteln sämmtlicher Beobachtungen;
c. in Beilage III. der jährliche Gang der Bodenwärme im Freien und im Walde für jede Station nach zehntägigen Mitteln;
d. die täglichen Schwankungen der Bodentemperatur aus dem monatlichen Durchschnittsmittel von fünf Stationen.

Diese graphischen Uebersichten gewähren ausserdem noch den grossen Vortheil, dass man daraus für jede beliebige Bodentiefe von der

Oberfläche bis zu 4 Fuss im Freien und im Walde das zehntägige und monatliche Mittel der Temperatur, ebenso die Temperatur-Extreme für jeden Monat unmittelbar ersehen kann, was für verschiedene praktische Fragen von grossem Werthe sein dürfte.

1) Allgemeiner Gang der Wärme in den oberen Bodenschichten (von 0 bis incl. 1 Fuss), wo vorzugsweise die Ausbreitung und Ausbildung der Pflanzenwurzeln stattfindet.

Wir beginnen dieses Capitel mit einer Zusammenstellung der durchschnittlichen Grösse der Temperatur-Zu- (+) und Abnahme (—) von 0 bis 1 Fuss incl., wie sie sich aus sämmtlichen Beobachtungen für Wald und Freies ergaben. (Siehe Tabelle nächste Seite.)

In den Bodenschichten bis incl. 1 Fuss tritt das Minimum der mittleren Monatstemperatur (wie wir früher nachgewiesen haben) sowohl im Freien wie im Walde im Monat Januar ein, nur an hochgelegenen Orten, also in Gebirgsgegenden, zeigt sich die kälteste Bodentemperatur in 1 Fuss Tiefe erst im Februar. Von diesem Monat an beginnt in den oberen Bodenschichten in der Regel eine Wärmezunahme, die durchgängig im Mai am grössten ist, aber auch noch im Juni und Juli, allerdings in verhältnissmässig geringem Grade, fortdauert, so dass im letztgenannten Monate an den meisten Orten die Bodenwärme ihren höchsten Stand zeigt. In hohen Lagen erreicht die Bodenwärme ihren höchsten Grad jedoch erst im August, und ebenso stand das Thermometer im Waldboden in $^1/_2$ und 1 Fuss Tiefe an den meisten Stationen erst im August am höchsten. Vom Juli, beziehungsweise August an findet von Monat zu Monat successive eine Temperaturabnahme bis zum Januar (in grösseren Höhen bis zum Februar) statt.

Diese Zu- und Abnahme der Bodentemperatur ist aber in den einzelnen Monaten keineswegs von gleicher Stärke; aus unseren Beobachtungen ergab sich in dieser Hinsicht die für das Pflanzenleben höchst wichtige Thatsache, dass die Temperaturzunahme im Boden im Mai am grössten ist, dann folgt der April, während die geringste Zunahme auffallender Weise in den heissesten Monaten (Juni und Juli) stattfand, und zwar ist die Temperatursteigerung zu dieser Zeit in den unteren Bodenschichten grösser als in den oberen. Ebenso ungleichmässig erfolgt aber auch vom August (oder in höheren Lagen vom September) an die Temperaturabnahme im Boden. Der grösste Wärmeverlust tritt durchschnittlich im November und Oktober ein; in Folge dessen vermindert sich in diesen Monaten, namentlich in den oberen Schichten, die Bodenwärme plötzlich so bedeutend, dass damit jedenfalls der zu jener Zeit stattfindende Blattabfall und die geringe Lebensthätigkeit der Pflanzen im innigsten Zusammenhange steht.

In den eigentlichen Wintermonaten (Dezember, Januar) ist der Wärmeverlust und damit die Temperatur-Erniedrigung im Boden verhältnissmässig

Durchschnittliche Grösse der Temperatur-Zu- (+) und Abnahme (—) im Boden von der Oberfläche bis incl. 1. Fuss.

	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Januar	Februar
im Freien . . .	+ 1.41°	+ 2.59°	+ 8.00°	+ 1.44°	+ 0.34°	+ 0.20°	— 1.96°	— 4.84°	— 5.90°	+ 0.53°	— 2.48°	+ 2.29°
im Walde . . .	+ 0.94°	+ 1.92°	+ 5.94°	+ 1.33°	+ 0.64°	+ 0.30°	— 1.52°	— 3.34°	— 4.90°	+ 0.33°	— 2.17°	+ 1.56°
Differenz	0.47°	0.67°	2.06°	0.11°	0.30°	0.50°	0.44°	1.50°	1.00°	0.20°	0.31°	0.73°

weit geringer, als im Spätherbst. Wir sehen also, dass in den Monaten Mai und November, dann im April und Oktober die Temperaturänderungen in den oberen Bodenschichten innerhalb der jährlichen Periode weitaus am grössten sind, und es ist wohl kein Zweifel, dass der in diesen Monaten auftretende plötzliche Wechsel in den Vegetationserscheinungen damit zusammenhängt.

Im Waldboden beginnt in den oberen Bodenschichten die Wärmezunahme ebenfalls im Februar, nur an dem höchst gelegenen Beobachtungsorte Duschlberg fand von 1 Fuss Tiefe an erst im März eine Temperatursteigerung statt. Durchgehends war aber vom Februar bis zum Juni die Bodentemperatur-Erhöhung im Walde geringer, als auf freiem Felde, nur im Juli und August erwärmte sich der Boden etwas stärker als im Freien. Am bemerkbarsten ist der Unterschied des bewaldeten und nicht bewaldeten Bodens in dieser Hinsicht im Monat Mai, die geringste Differenz zeigte sich dagegen im Juni.

Wie die Temperaturzunahme, so ist auch die Wärmeabnahme im Waldboden durchgehends geringer als im Freien; sie beginnt im Walde erst im September und erreicht an den meisten Beobachtungsorten im Januar ihr Ende, nur in Gebirgsgegenden nimmt die Temperatur des Waldbodens auch im Februar, bisweilen sogar noch im März etwas ab.

Dass im Waldboden die Temperaturabnahme im Allgemeinen geringer ist als im Freien, erklärt sich aus dem Umstande, dass durch den Wald die Wärmeausstrahlung vermindert wird. Diese Wirkung des Waldes tritt in jenen Monaten, wo der stärkste Wärmeverlust stattfindet, also im Oktober und November am deutlichsten hervor, während sie in den eigentlichen Wintermonaten (Dezember und Januar) sehr unbedeutend ist.

2) Allgemeiner Gang der Wärme in den tieferen Bodenschichten (von 2 bis incl. 4 Fuss).

Zusammenstellung der durchschnittlichen Grösse der Temperatur-Zu- (+) und Abnahme (—) von 2 bis 4 Fuss für das Freie und den Wald durch Reaumur'sche Grade ausgedrückt. (Folgt Tabelle auf der nächsten Seite.)

In den Bodenschichten von 2 bis 4 Fuss findet eine Temperaturabnahme vom September bis zum Februar statt, so dass in diesen Tiefen sowohl im Freien wie im Walde die niederste mittlere Temperatur erst in diesem Monate eintritt. Vom März

Durchschnittliche Grösse der Temperatur-Zu- (+) und Abnahme (—) in 2 bis 4 Fuss Tiefe für das Freie und den Wald durch Réaumur'sche Grade ausgedrückt:

	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Januar	Februar
im Freien . . .	+ 1.17°	+ 1.35°	+ 4.70°	+ 3.01°	+ 0.78°	+ 0.76°	— 1.34°	— 2.36°	— 4.38°	— 1.47°	— 1.08°	— 0.47°
im Walde . . .	+ 0.54°	+ 0.79°	+ 2.95°	+ 2.36°	+ 0.76°	+ 1.00°	— 0.70°	— 1.39°	— 3.20°	— 1.35°	— 0.76°	— 0.71°
Differenz	0.63°	0.56°	1.75°	0.65°	0.02°	0.24°	0.64°	0.97°	1.18°	0.12°	0.32°	0.24°

an findet eine allmählige Steigerung der Temperatur bis incl. August statt, wo die mittlere monatliche Bodenwärme ihr Maximum erreicht. Vom September bis zum Februar (also wieder ein halbes Jahr lang) vermindert sich die Bodenwärme von Monat zu Monat, allein die Zu- und Abnahme der Bodentemperatur ist auch in diesen Tiefen keineswegs gleichmässig, doch ist der Unterschied nicht so gross, als in den oberen Schichten. Am beträchtlichsten war die Wärmesteigerung wieder im Mai, dann im Juni, am geringsten in den heissesten Monaten (Juli und August).

Wie in den oberen Bodenschichten, so ist auch in diesen Tiefen die Temperaturabnahme am grössten im November, am geringsten im Januar und Februar.

Für den Waldboden ist wieder charakteristisch, dass sowohl die Wärmezufuhr, als der Wärmeverlust geringer ist, als im nicht bewaldeten Boden; eine Ausnahme von diesem allgemeinen Gesetze findet nur im August und im Februar statt, also am Ende der Wärme-Zu- und Abnahme-Perioden, wo im Walde im Vergleich zum vorausgegangenen Monat die Temperaturdifferenz um $0._{24}$° grösser war als im Freien.

3) Vergleichung der gesammten Wärme-Zunahme und Abnahme im Boden innerhalb eines Jahres. (Tab. III. h.)

Nachdem wir für jeden einzelnen Beobachtungsort die Grösse der Temperatur-Zunahme und -Abnahme von Monat zu Monat für die einzelnen Bodenschichten kennen, so liegt die Frage sehr nahe, ob die Wärme-Einnahme und Ausgabe im Boden innerhalb einer Jahresperiode sich das Gleichgewicht halten, oder ob mehr Wärme zugeführt, als durch Ausstrahlung an den Weltraum abgegeben wird. Die Beantwortung dieser Frage ergibt sich von selbst aus nachstehender tabellarischer Zusammenstellung, in welcher die Summen der jährlichen Wärme-Einnahme und Wärme-Ausgabe nach dem Durchschnittsmittel sämmtlicher Beobachtungen einander gegenübergestellt sind.*)

*) Ein Vergleich zwischen der Gesammtsumme der jährlichen Wärme-Zu- und Abnahme für jede einzelne Station ist aus Tabelle III. g. zu entnehmen.

A. Für den unbewaldeten Boden.

	Oberfläche	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
Wärme-Einnahme	19.35°	16.15°	14.58°	12.73°	11.71°	10.61°
Wärme-Ausgabe	17.56°	15.10°	13.75°	12.16°	11.12°	10.02°
Wärme-Ueberschuss im Laufe des Jahres 1868/69	1.79°	1.05°	0.78°	0.57°	0.59°	0.59°

B. Für den Waldboden.

	Oberfläche	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
Wärme-Einnahme	15.49°	12.81°	10.88°	9.39°	8.49°	7.41°
Wärme-Ausgabe	13.97°	11.80°	10.29°	9.06°	8.15°	7.11°
Wärme-Ueberschuss im Laufe des Jahres 1868/69	1.52°	1.01°	0.59°	0.33°	0.34°	0.30°

Es ergab sich somit das überraschende Resultat, dass der Boden fast alle Wärme, die er im Sommerhalbjahr (März bis September) empfing, im Winterhalbjahr (September bis Februar) durch Ausstrahlung wieder abgab. Nur in den oberen Bodenschichten ist der Wärmeüberschuss ziemlich beträchtlich, er nimmt aber gegen die Tiefe zu ab und ist in 4 Fuss Tiefe 3mal geringer als an der Oberfläche. Im Waldboden war der absolute Wärmeüberschuss wesentlich geringer als im Freien, er vermindert sich auch hier mit der Tiefe und ist in 4 Fuss sogar 5mal geringer als an der Oberfläche.

Berechnet man, wie viel Prozente von dem im Laufe des Jahres zugeführten Wärmequantum im Boden zurückblieben, so erhalten wir für die einzelnen Bodenschichten im Freien und im Walde folgende Verhältnisszahlen:

	Oberfläche	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
im Freien	9.2 %	6.5 %	5.3 %	4.4 %	4.9 %	5.5 %
im Walde	9.8 %	7.8 %	5.4 %	3.5 %	4.0 %	4.0 %

Um zu finden, ob von dem Wärmequantum, das dem Boden innerhalb einer Jahresperiode zugeführt wird, ein Theil in demselben zurückbleibt oder nicht, braucht man keineswegs die Summen der jährlichen Wärme-Einnahme und Ausgabe mit einander zu vergleichen, sondern es ergibt sich diess schon dadurch, dass man die Mitteltemperatur irgend eines Monats (also z. B. des Dezembers) mit der Mitteltemperatur desselben Monats im vorausgegangenen Jahre vergleicht. Die Differenz drückt dann den Wärmeüberschuss oder Wärmeverlust des Jahres aus. So z. B. betrug die mittlere Bodenwärme an der Oberfläche im Durchschnitt aller Beobachtungen

für den Monat Februar 1868 im Freien	1.16°
im Februar 1869 im Freien	2.95°
mithin ergibt sich eine Jahresdifferenz von	1.79°

also genau dieselbe Zahl, welche wir oben als Grösse des Wärmeüberschusses für die Bodenoberfläche im Jahre 1868/69 erhielten.

Da diese Differenzen in den einzelnen Jahrgängen jedenfalls nicht gleich sind, in dem einen Jahre ein plus, in dem andern ein minus sich ergeben wird, so ist mit grosser Wahrscheinlichkeit zu vermuthen, dass sich durch länger fortgesetzte Bodentemperatur-Beobachtungen im Durchschnitt mehrerer Jahre als Endresultat ein vollständiger Ausgleich der Wärmezufuhr und -Abnahme herausstellen wird, womit dann durch direkte Beobachtungen der Nachweis geliefert wäre, dass im Grossen und Ganzen unsere Bodenwärme constant bleibt.



II. Die Temperatur der Luft im Freien und im Walde;

oder

Einfluss des Waldes auf die mittlere Temperatur und die Temperatur-Extreme der Luft.

II. Die Temperatur der Luft im Freien und im Walde; oder Einfluss des Waldes auf die mittlere Temperatur und die Temperatur-Extreme der Luft.

Das Klima eines Ortes oder Landes ist bekanntlich in erster Linie von der Temperatur der Luft abhängig; wollen wir demnach den Einfluss kennen lernen, welchen die Wälder oder grössere Entwaldungen auf die klimatischen Verhältnisse einer Gegend haben, so müssen längere Zeit hindurch direkte und vergleichende Beobachtungen der Thermometerstände an bewaldeten und vom Walde entblössten Orten vorgenommen werden. Abgesehen von dieser allgemeinen Bedeutung haben derartige Beobachtungen speciell noch für den Forst- und Landwirth besonderes Interesse, weil die Lufttemperatur bei verschiedenen Lebenserscheinungen der Pflanzen eine hervorragende Rolle spielt und der Vegetationscharakter einer Gegend wesentlich von der Vertheilung der Lufttemperatur auf die einzelnen Jahreszeiten abhängig ist. Es würde zu weit führen, hier näher auf die Bedeutung der Luftwärme als wesentlicher Factor des Pflanzenwachsthums einzugehen.

Die Atmosphäre empfängt ihre Wärme von der Sonne und zwar auf dreifache Art: 1) einen verhältnissmässig kleinen Theil (1/3 bis 1/5) durch direkte Absorption aus den Sonnenstrahlen auf ihrem Wege zur Erde; 2) durch Rückstrahlung von der erwärmten Erdoberfläche; 3) durch Mittheilung oder Leitung von der erwärmten Bodenoberfläche. Die meiste Wärme wird ihr auf letzterem Wege zugeführt, indem die mit dem Boden in Berührung kommenden untersten Luftschichten sich erwärmen, in Folge dessen sich ausdehnen und erheben, um sofort durch seitlich zuströmende Luft wieder ersetzt zu werden. Je stärker der Boden erwärmt wird, desto heisser ist auch die Luft (Wüste). Die Waldluft muss schon desshalb kühler sein, weil die Sonnenstrahlen nicht direkt den Boden berühren können. Die Atmosphäre wird also weit mehr von der Erde aus, als von den direkten Sonnenstrahlen erwärmt.

Unsere Beobachtungen über die Lufttemperatur, welche täglich 2mal im Walde und auf einer nicht bewaldeten Fläche von gleicher Lage angestellt wurden, führten zu folgenden Ergebnissen:

A. Mittlere Jahrestemperatur der Luft im Walde und auf freiem Felde; oder Einfluss des Waldes auf die mittlere Temperatur des Jahres.

Jährliche Mittel-Temperatur der Luft im Freien. (Tabelle VI. a.)

Unter den einzelnen Beobachtungsorten hatte Aschaffenburg die höchste mittlere Jahrestemperatur ($10._{02}{}^{0}$)*), am geringsten war sie in Duschlberg ($5._{97}{}^{0}$), dann folgten Seeshaupt und Rohrbrunn (im Mittel $7._{85}{}^{0}$), Ebrach, Johanneskreuz und Altenfurth (Mittel $8._{40}{}^{0}$).

Vergleicht man die mittlere Jahrestemperatur zweier Orte von gleicher geographischer Breite, aber ungleicher Seehöhe, z. B. Aschaffenburg und Rohrbrunn mit einander, so lässt sich daraus das Gesetz über die Abnahme der Lufttemperatur mit zunehmender Höhe berechnen. Da Rohrbrunn um 1067 Fuss höher liegt als Aschaffenburg und der Unterschied der mittleren Jahreswärme zwischen beiden Orten $2._{22}{}^{0}$ R. beträgt, so folgt daraus, dass im Spessart das Jahresmittel der Lufttemperatur im Freien um 1^{0} R. sinkt bei einer Erhebung von $480\frac{1}{2}$ pariser Fuss. Die Grösse der Wärmeabnahme nach der Höhe ist aber nicht das ganze Jahr hindurch gleich, sondern an einem und demselben Orte in den einzelnen Jahreszeiten und Monaten, ja selbst nach Tageszeiten verschieden. So z. B. ergaben unsere Beobachtungen, dass im Spessart im Sommer das Thermometer schon bei einer Erhebung von durchschnittlich 369 Fuss um 1^{0} R. sinkt, während man im Winter 530 Fuss steigen muss, um eine Temperaturabnahme von 1^{0} zu bemerken Demnach nimmt die Wärme nach oben im Winter langsamer ab, als im Sommer.

Jährliche Mitteltemperatur der Luft im Walde in 5 Fuss Höhe.

In den Wäldern ist die mittlere Jahrestemperatur der Luft etwas geringer, als auf einer nicht bewaldeten Fläche von gleicher Lage; als Mittel aus sämmtlichen Beobachtungen hat sich eine Differenz von $0._{78}{}^{0}$ ergeben. An hoch gelegenen Orten, wie Duschlberg, Seeshaupt war der Unterschied grösser und betrug im Mittel $1._{12}{}^{0}$.

---

*) Wenn nichts Besonderes erwähnt ist, so beziehen sich in den folgenden Abschnitten die mittleren Temperaturgrade immer auf täglich 2malige Beobachtungen, die durchgehends höher sind, als die wahren Mittel, z. B. aus Maximum und Minimum (mit der *Lamont*'schen Correction) berechnet. Letztere würden das wahre Tages- und Jahresmittel genauer angeben, aber einestheils konnten diese Beobachtungen wegen der häufig eintretenden Störungen der Instrumente nicht an allen Stationen durchgeführt werden, anderseits wäre dann auch ein Vergleich mit der Temperatur des Bodens und der Bäume nicht möglich gewesen.

Es geht daraus hervor, dass der Wald die mittlere Jahrestemperatur der Luft etwas erniedrigt; sein Einfluss ist aber im Allgemeinen gering, denn die mittlere Jahreswärme wird durch ihn durchschnittlich nur um $^3/_4{}^0$ R. vermindert.*) Die Wirkung des Waldes scheint jedoch nach Lage (geographischer Breite, Seehöhe, Exposition) verschieden zu sein. Procentisch ausgedrückt war die jährliche Mitteltemperatur der Waldluft im allgemeinen Durchschnitte um 10 % geringer, als die einer nicht bewaldeten Fläche. Durch grössere Entwaldungen würde demnach die mittlere Jahrestemperatur einer Gegend durchschnittlich um 10 % steigen.

Da zufolge unserer Beobachtungen durch die Wälder die mittlere Jahrestemperatur des Bodens durchschnittlich um $1^1/_2{}^0$ oder 21 Procent, jene der Luft aber nur um $^3/_4{}^0$ oder 10 Procent herabgedrückt wird, so folgt daraus, dass der Einfluss des Waldes auf die jährliche Bodentemperatur gerade noch einmal so stark ist, als auf die Lufttemperatur,**) und dass durch Entholzungen weit mehr auf die Boden-, als auf die mittlere Lufttemperatur eingewirkt wird.

Jährliche Mitteltemperatur der Waldluft in der Baumkrone.

Als Mittel aus sämmtlichen Beobachtungen ergab sich, dass die Luft in der Krone geschlossener Holzbestände im Jahresdurchschnitt um $0._{48}{}^0$ R. wärmer als die Waldluft in 5 Fuss Höhe, dagegen durchschnittlich um $0._{30}{}^0$ R. kälter war, als die Luft im Freien in 5 Fuss Höhe. Es nimmt mithin die mittlere Jahrestemperatur der Luft im Walde von der Bodenoberfläche bis in die Krone der Bäume stetig zu.

Vergleicht man die mittlere jährliche Lufttemperatur mit jener des Bodens, so ergibt sich, dass auf freiem Felde zwischen der mittleren jährlichen Boden- und Lufttemperatur fast gar kein Unterschied ist; im allgemeinen Durchschnitt war der Boden an der Oberfläche nur um $0._{07}{}^0$ kälter als die Luft. Grösser ist die Differenz zwischen Waldboden und Waldluft, denn nach dem Gesammtmittel stand das Thermometer an der Oberfläche des Waldbodens um $0._{41}{}^0$ tiefer als in der Waldluft. —

*) Es ist diess das Resultat aus täglich 2maligen Beobachtungen, das wahre Mittel wäre noch kleiner.

**) Es ist diess leicht erklärbar, wenn wir uns die langsamen Wärmebewegungen im Waldboden vergegenwärtigen im Vergleich zur Waldluft, bei welcher eine Temperaturausgleichung mit der äusseren Luft im Freien durch Circulation viel schneller und leichter stattfindet.

B. Mittlere Temperatur der Luft im Freien und im Walde in den einzelnen Jahreszeiten;

oder Einfluss des Waldes auf die mittlere Temperatur der Jahreszeiten.

(Tabelle VI. b. und c.)

Die mittlere Jahreswärme eines Ortes gibt uns bekanntlich über dessen klimatischen Charakter nur einen sehr ungenügenden Aufschluss, weil z. B. ein heisser Sommer und ein kalter Winter zu derselben mittleren Jahreswärme eines Ortes führen können, wie ein kühler Sommer und ein milder Winter. Für das Pflanzenleben insbesondere ist die Vertheilung der Luftwärme auf die Jahreszeiten, namentlich auf Frühling und Sommer, viel wichtiger als die Jahreswärme. Da es ausserdem von grossem Interesse ist, die Wirkungen des Waldes auf die Lufttemperatur in den verschiedenen Jahreszeiten kennen zu lernen, so sind nachstehende Beobachtungsresultate in mehrfacher Hinsicht von Bedeutung.

Sowohl auf freiem Felde wie im Walde war die mittlere Temperatur der Luft natürlich am höchsten im Sommer, dann folgte der Frühling, Herbst und Winter. Selbstverständlich musste in allen Jahreszeiten an der tiefstgelegenen Station Aschaffenburg die mittlere Luftwärme höher sein, als an den übrigen Beobachtungsorten; am geringsten zeigte sie sich an der höchstgelegenen Station Duschlberg. Der Winter 1868/69 zeichnete sich durch besonders milde Temperatur aus; nur in Duschlberg und Promenhof ging das Mittel unter den Gefrierpunkt.

Einfluss des Waldes auf die mittlere Lufttemperatur im Frühjahr.

Die Waldluft war (in 5 Fuss Höhe) am Tage durchgehends etwas kälter als die Luft im Freien; aus sämmtlichen Beobachtungen ergab sich eine mittlere Differenz von $1._{02}{}^0$, nur in Rohrbrunn hatte die Luft im Freien und im Walde nahezu gleiche mittlere Temperatur. Bemerkenswerth ist, dass in den Laubholzwaldungen (Rohrbrunn, Johanneskreuz und Ebrach) die Temperaturdifferenz geringer war, als in den Nadelholzwaldungen, was jedenfalls seinen Grund in der erst im April und Mai stattfindenden Belaubung der ersteren hat.

Zu einem etwas anderen Resultate gelangt man, wenn das Mittel nicht bloss aus der Tagestemperatur, sondern auch aus der Nachttemperatur, resp. aus dem Minimum und Maximum berechnet wird. In diesem Falle sind die Temperaturunterschiede zwischen der Luft im Walde und der im Freien geringer und betragen im Mittel nur $0._{48}{}^0$; ein wesentlicher Unterschied zwischen Laub- und Nadelholz macht sich dann nicht bemerkbar, dagegen tritt der Einfluss der Lage über der Meeresoberfläche stärker hervor. An hochgelegenen Orten, wie in Duschlberg, wo der Schnee im Frühjahr im Walde

viel länger liegen bleibt als im Freien, ist die Waldluft durchschnittlich um fast 1½° kälter als auf freiem Felde, während an den tiefer gelegenen Orten die Differenz häufig nicht einmal ½° betrug.

Die Luft in der Krone der Bäume war im Gesammt-Durchschnitt um 0.68° wärmer als die Waldluft in 5 Fuss Höhe, dagegen um 0.34° kälter als die Luft im Freien.

Einfluss des Waldes auf die mittlere Lufttemperatur im Sommer.

Im Sommer, also während der Haupt-Vegetationszeit, sind an allen Beobachtungsorten die Temperaturdifferenzen zwischen der Luft im Walde und der im Freien am stärksten gewesen, — ein Beweis, dass der Einfluss des Waldes zu dieser Jahreszeit nicht bloss auf die Boden-, sondern auch auf die Lufttemperatur am grössten ist. Je heisser der Sommer ist, desto mehr macht sich die Wirkung des Waldes auf die Boden- und Lufttemperatur geltend, und zwar ist der absolute Einfluss desselben auf den Boden noch einmal so stark als auf die Luft, denn im grossen Durchschnitt war die Luft im Walde im Sommer am Tage um 1.63° kälter als auf freiem Felde*), während die mittlere Temperatur des Waldbodens um 3.22° niedriger gewesen ist als die einer nicht bewaldeten Fläche.

Ein Unterschied zwischen Laub- und Nadelholz konnte in den Sommermonaten nicht beobachtet werden, ebenso scheint das Verhalten der Wälder zu dieser Jahreszeit an höher und tiefer gelegenen Orten nicht namhaft von einander abzuweichen.

Auch im Sommer nahm die Temperatur der Waldluft von unten nach oben zu; in der Baumkrone war sie durchschnittlich um 0.75° höher als in 5 Fuss Höhe; dagegen stand das Thermometer in der Baumkrone im Mittel um 0.88° tiefer als auf freiem Felde in 5 Fuss Höhe.

Aus diesen Ergebnissen folgt, dass in waldreichen Ländern im Sommer die mittlere Tagestemperatur der Luft, noch mehr aber die des Bodens geringer sein muss, als in waldarmen Gegenden von gleicher Lage. Durch Ausrodungen der Wälder würde demnach im Sommer nicht bloss die Luft, sondern vorzugsweise auch die mittlere Bodentemperatur wesentlich erhöht, womit eine raschere Verdunstung des Wassers, also auch geringere Bodenfeuchtigkeit, verbunden wäre. So lange in Europa und speciell in Deutschland der Wald noch eine grössere Ausdehnung hatte, als heutzutage, hatten wir ohne Zweifel kühlere Sommer, grössere Bodenfeuchtigkeit und zahl-

*) Geringer wird aber wieder die negative Abweichung des Waldes, wenn die Nachttemperatur in Rechnung gebracht wird; in diesem Falle ist die Temperatur der Waldluft im grossen Durchschnittsmittel nur um 0.90° tiefer gewesen, als die des freien Feldes.

reichere Quellen als jetzt; und da die Wirkung der Wälder gerade in der heissesten Jahreszeit am grössten ist, so müssen sie auch für die südlichen warmen Länder (Italien, Spanien, Griechenland etc.) jedenfalls noch viel bedeutungsvoller sein als für die nördlichen.

Einfluss des Waldes auf die mittlere Lufttemperatur im Herbste.

In den Herbstmonaten vermindert sich wieder der Einfluss des Waldes auf die Luft- und Bodentemperatur, die Temperaturdifferenzen zwischen Wald und Freiem nehmen daher auch zu dieser Jahreszeit ab. Am Tage war die mittlere Temperatur der Waldluft nur noch um $0._{45}{}^0$ geringer, als die einer nicht bewaldeten Fläche, es erreichte demnach die negative Abweichung des Waldes nicht einmal die Hälfte von der im Frühjahr und war fast viermal geringer, als im Sommer. Mit Einrechnung der Nachttemperatur ist die Waldluft in den Herbstmonaten sogar durchschnittlich um $0._{24}{}^0$ wärmer gewesen als im Freien.

Ebenso verminderten sich im Herbst die Temperaturdifferenzen der Waldluft, denn in der Baumkrone war dieselbe durchschnittlich nur um $0._{35}$ wärmer als in 5 Fuss Höhe. Auf freiem Felde hatte die Luft in 5 Fuss Höhe im grossen Durchschnitt dieselbe Temperatur wie jene in der Baumkrone.

Einfluss des Waldes auf die mittlere Lufttemperatur im Winter.

Im Winter war die mittlere Lufttemperatur im Walde an den meisten Stationen während des Tages um einige Zehntelsgrade kälter als im Freien, nur in Rohrbrunn ergab sich eine positive Abweichung von $0._{48}{}^0$. Im Grossen und Ganzen hat sich herausgestellt, dass der Einfluss des Waldes auf die Lufttemperatur im Winter sehr unbedeutend ist, — ein Resultat, das sich auch für die Bodentemperaturen ergeben hat. Allerdings war der Winter 1868/69 sehr mild, denn erst im Januar trat Kälte ein. Bemerkenswerth ist ferner, dass im Winter die Luft in der Baumkrone nicht, wie in den übrigen Jahreszeiten, kälter, sondern an einigen Orten wärmer gewesen ist, als die Luft im Freien; im grossen Durchschnitt war aber der Unterschied = 0.

Die oben erwähnte kleine negative Abweichung der Waldluft während des Tages im Winter ist im ersten Augenblick überraschend, weil man bisher im Allgemeinen der Ansicht war, dass der Wald im Winter eine höhere Temperatur besitze, als das freie Feld, und dass waldreiche Gegenden sich eines milderen Winters erfreuen, als waldarme Landstriche. An milden Wintertagen mit warmen Südwestwinden ist aber unseren Beobachtungen zufolge der Wald am Tage stets etwas kälter als das Freie, denn wenn nach kalten Tagen Südwest- oder Südwind eintritt, so macht sich dessen erwärmende Wirkung im Walde viel später bemerkbar, als auf nicht bewaldetem Terrain; tritt dagegen nach milder Witterung plötzlich kalter Nordost- oder Nordwind ein, so ist die Luft im Walde wärmer als im Freien.

Auch beim Uebergange des Winters zum Frühjahr steht das Thermometer im Walde oft tiefer als auf freiem Felde, besonders wenn im Walde noch Schnee liegt und der nicht bewaldete Boden schon frei davon ist. In der Regel sind aber die Temperaturdifferenzen zwischen Wald und Freiem am Tage sehr gering, und ob die Abweichung eine positive oder negative ist, hängt nach dem Vorstehenden wesentlich von der herrschenden Windrichtung resp. von den Witterungsverhältnissen im Winter ab.*) Es scheinen demnach die Winter vor Jahrhunderten trotz der grösseren Bewaldung von Europa eben so streng gewesen zu sein als gegenwärtig.

Nachts ist die Wirkung des Waldes im Winter eine weit grössere als am Tage. Wir werden später durch die Beobachtungen am Minimumthermometer nachweisen, dass im Winter während der Nacht die Luft im Walde fast niemals den Kältegrad erreicht, als im Freien, weil durch die Bäume die nächtliche Wärmeausstrahlung vermindert wird. Es ist dies ohne Zweifel die Hauptwirkung, welche der Wald in den Wintermonaten auf die Lufttemperatur ausübt. Berechnet man daher das Mittel der Lufttemperatur nicht aus den täglich 2maligen Beobachtungen, sondern aus der höchsten Temperatur am Tage und aus der niedrigsten während der Nacht, so ergibt sich, dass im Winter die Luft in den Wäldern meistens etwas wärmer ist als im Freien. Es folgt daraus, dass die Resultate verschieden ausfallen, je nach der Zeit, zu welcher die Beobachtungen im Winter angestellt werden.

Die Lufttemperatur im Vergleich zur Bodentemperatur in den einzelnen Jahreszeiten.
(Tabelle VI. d.)

Auf nicht bewaldetem Terrain war die mittlere Lufttemperatur im Sommer und Winter nahezu dieselbe, wie die Temperatur des Bodens an der Oberfläche; verhältnissmässig geringe Abweichungen kamen im Frühjahr und Herbst vor, wo die Bodenoberfläche im grossen Durchschnitt um $0._{53}{}^{0}$ kälter, oder (wie im Herbst) um $0,_{31}{}^{0}$ wärmer gewesen ist als die Luft. An hochgelegenen Orten ist diese Temperaturdifferenz bedeutender als in Niederungen und Ebenen. Im Walde sind die Abweichungen der Luft- und Bodentemperatur im Frühjahr und Sommer weit grösser als im Freien; denn an sämmtlichen Beobachtungsorten war in den genannten Jahreszeiten der Waldboden an seiner Oberfläche im allgemeinen Mittel um mehr als 1½ Grad kälter als die Waldluft. An Orten von bedeutender Seehöhe ist ebenfalls die Differenz grösser als an tiefer gelegenen.

*) Dieses Resultat stimmt auch völlig mit den Beobachtungs-Ergebnissen des Herrn Oberförsters *Rivoli* in Kurmick (Provinz Posen) überein. Siehe dessen Broschüre „über den Einfluss der Wälder auf die Temperatur der untersten Luftschichten.“ Posen 1869.

Im Herbst und Winter beträgt der Temperaturunterschied im Mittel nur $0._{20}{}^0$ bis $0._{25}{}^0$. —

C. Mittlere Temperatur der Luft im Freien und im Walde in den einzelnen Monaten*)

oder Einfluss des Waldes auf die Lufttemperatur von Monat zu Monat und zu verschiedenen Tageszeiten.

(Siehe Tabellen VII. a.—g.)

März (Frühlingsmonat).

Wie sehr Aschaffenburg in klimatischer Hinsicht schon beim Beginne des Frühlings gegen die übrigen Beobachtungsorte begünstigt ist, geht daraus hervor, dass dort im Monat März die mittlere Lufttemperatur am Tage $5._{18}{}^0$ betrug, im benachbarten Spessart (Rohrbrunn) dagegen nur $3._{32}{}^0$, und im bayerischen Wald (Duschlberg) sogar nur $0._{68}{}^0$.

Die Waldluft war am Tage an allen Stationen kälter als die Luft im Freien; im allgemeinen Mittel ergab sich eine Temperaturdifferenz von $0._{68}{}^0$, die bedeutendste negative Abweichung des Waldes zeigte sich in Duschlberg ($1._{28}{}^0$), während in Rohrbrunn die Luft im Walde sogar durchschnittlich um $0._{26}{}^0$ wärmer war als auf freiem Felde.

Um den Einfluss des Waldes auf die Lufttemperatur auch zu verschiedenen Tageszeiten kennen zu lernen, wurde in Tabelle VII. f. die mittlere Grösse der Temperaturdifferenzen zwischen Wald und Freiem Morgens 8 Uhr, Nachmittags zur Zeit des Temperatur-Maximums, Abends 5 Uhr und Nachts zur Zeit des Temperatur-Minimums für die einzelnen Monate berechnet. Als Gesammtmittel aus allen Beobachtungen ergaben sich für den Monat März folgende negative (—) und positive (+) Abweichungen der Waldluft:

	Absolute Wirkung des Waldes (Abweichung in Réaumur'schen Graden)		Relative Wirkung des Waldes (Procent. Abweichung der Waldluft gegenüber der Luft im Freien = 100)
Morgens 8 Uhr	$-0._{54}{}^0$	entsprechend	— 29 %
Nachmittags zur Zeit des Maximums	$-0._{96}{}^0$	„	— 16 %
Abends 5 Uhr	$-0._{72}{}^0$	„	— 19 %
Nachts zur Zeit des Minimums . .	$+0._{45}{}^0$	„	+ 24 %
Durchschnittsmittel	$-0._{45}{}^0$		

*) Die mittleren Temperaturen beziehen sich auch hier wieder auf täglich zweimalige Beobachtungen; das wahre Monatsmittel der Lufttemperatur aus Maximum und Minimum mit der *Lamont*'schen Correction berechnet, ist für die einzelnen Stationen aus Tabelle VII. c zu ersehen.

Durch den Wald wird demnach die Lufttemperatur am Tage herabgedrückt, seine absolute Wirkung steigert sich mit der Temperaturzunahme und ist am grössten Nachmittags zur Zeit der höchsten Tageswärme. Nachts war der Wald durchgehends wärmer als das Freie; die grösste Differenz kam in Altenfurth vor, wo die positive Abweichung des Waldes durchschnittlich $1._{07}{}^0$ betrug. Vergleicht man die mittleren Lufttemperaturen des Waldes zu den verschiedenen Tageszeiten mit jenen der Luft im Freien, setzt die letzteren = 100 und berechnet auf diese Weise die Abweichung des Waldes in Procenten, so ergibt sich aus obiger Zusammenstellung, dass der relative Einfluss des Waldes keineswegs mit dem absoluten proportional geht. So z. B. ist die Temperaturdifferenz zwischen Wald und Freiem Mittags am grössten gewesen ($0._{96}{}^0$), dagegen war aber zu derselben Zeit der procentische Unterschied am geringsten, er beträgt nur 16 Procent von der mittleren Temperatur im Freien = $5._{80}{}^0$. Die Waldluft war demnach im März Mittags durchschnittlich um 16 Procent kälter, als die Luft im Freien, während der Unterschied Morgens um 8 Uhr 29 Procent betrug.

Vergleich der Luft- und Bodentemperaturen. Für den Monat März haben sich im Mittel aller Beobachtungen folgende negative Abweichungen Temperatur des Bodens von der der Luft (im Schatten) ergeben:

	an der Oberfläche	in ½ Fuss bis 2 Fuss	in 3 und 4 Fuss
im Freien	$0._{24}$	$0._{66}{}^0$	$0._{11}{}^0$
im Walde	$0._{60}$	$0._{63}{}^0$	$0._{20}{}^0$

Demnach war der Boden im Freien und im Walde nur unbedeutend kälter als die Luft, in 3 und 4 Fuss Tiefe hatte derselbe fast genau dieselbe mittlere Temperatur als die Luft. Viel bedeutendere Differenzen ergeben sich aber durch den Vergleich der höchsten beobachteten Temperaturgrade im Boden und in der Luft (siehe Tabelle VII. 6). In Duschlberg z. B. war zur Zeit der höchsten Thermometerstände in 1 Fuss Tiefe der Boden im Freien um mehr als 10^0 kälter als die Luft.

April (Knospen-, Keim- oder Blättermonat).

Die Mitteltemperatur des April ist in der Regel sehr wenig von der mittleren Jahrestemperatur verschieden und es kann daher, wo es auf keine grosse Genauigkeit ankommt, die Mitteltemperatur dieses Monats für die mittlere des ganzen Jahres angenommen werden. —

Gegenüber vom März hat die Lufttemperatur im Freien im Gesammtdurchschnitt um $3._{07}{}^0$, im Walde um $2._{92}{}^0$ zugenommen, so dass die mittlere Monatstemperatur auf freiem Felde an den meisten Stationen über 6^0 betrug. In

Aschaffenburg stieg sie sogar bis auf 8.42°. Auffallend kalt war es noch in Duschlberg, wo die mittlere Tageswärme nicht einmal 3° erreichte. Da der Nadel- und Laubausbruch unserer Lärchen, Birken im Allgemeinen bei einer mittleren Tagestemperatur von 6° R., unserer Buchen bei 7° R. beginnt und erst bei 8—9° R. der ganze Buchenwald belaubt ist, so lässt sich leicht bemessen, dass in Duschlberg, wie überhaupt im Gebirge und im Norden unseres Vaterlandes erst der Mai kommen muss, um unseren Wäldern das liebliche Grün zu entlocken.

Wie im März, so war auch im April die Waldluft am Tage an allen Beobachtungsorten kälter als die Luft auf freiem Felde; die Temperaturdifferenz steigerte sich jedoch etwas und betrug im Gesammtmittel 0.71°; am grössten war der Unterschied an der höchst gelegenen Station Duschlberg (1.28°).

Für die einzelnen Tageszeiten wurden als Durchschnittsmittel folgende Temperaturabweichungen der Waldluft von der im Freien ermittelt:

	Abweichung in Graden		Abweichung in Procenten
Morgens 8 Uhr	— 0.79°	entsprechend	— 14 %
Nachmittags (Maximum) . .	— 0.74°	"	— 8 %
Abends 5 Uhr	— 0.82°	"	— 11 %
Nachts (Minimum)	— 0.06°	"	— 5 %
Durchschnittsmittel	— 0.60°		

Demnach nahm die absolute Wirkung des Waldes im April etwas zu, dagegen die relative ab. An den höher gelegenen Orten war die Waldluft Nachts etwas kälter als die des freien Feldes, an den tiefer gelegenen aber etwas wärmer; im grossen Durchschnitt ist jedoch die Temperaturdifferenz während der Nacht gering gewesen.

Vergleich der Luft- und Bodentemperaturen. Im April steigerten sich die Temperatur-Unterschiede zwischen Boden und Luft; die mittlere Temperatur des Bodens war im allgemeinen Mittel um nachstehende Grade geringer als die der Luft im Schatten:

	an der Oberfläche	in ½ bis 2 Fuss	in 3 und 4 Fuss
im Freien	0.78°	1.40°	2.10°
im Walde	1.30°	1.83°	2.06°

Wie bedeutend die Temperaturdifferenzen sind, wenn die höchsten beobachteten Luft- und Bodentemperaturen mit einander verglichen werden, ist aus folgenden Beobachtungen der Station Altenfurth zu ersehen:

	Oberfläche	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
im Freien	2.98°	7.80°	9.10	10.79°	11.98°	12.17°
im Walde	8.90°	12.41°	13.40	14.30°	14.19°	14.78°

Wie im März, so war also auch im April der Boden kälter als die Luft, und dieselbe Wahrnehmung wurde bis zum Monat October gemacht. In den unteren Bodenschichten sind die Temperaturabweichungen grösser als in den oberen, im Walde beträchtlicher als im Freien. Die Wurzeln der Pflanzen befinden sich demnach während der Vegetationszeit in einem kälteren Medium als die Stengel und Blätter. Eine nachtheilige Wirkung auf die Pflanzen wird daraus nicht hervorgehen, wenn die Bodenwärme schon einen solchen Grad erreichte, dass die Funktionen der Wurzeln ungehindert stattfinden können; dagegen werden diese Temperaturdifferenzen auf gewisse Pflanzen in jenen Monaten nachtheilig wirken, in welchen wegen zu niederer Bodentemperatur die Wurzelthätigkeit und damit die Wasseraufnahme aus dem Boden nur eine geringe ist (März, April). Denn wenn der oberirdische Theil der Pflanze, also die Blätter und Nadeln von einer verhältnissmässig warmen Atmosphäre umgeben und der direkten Einwirkung der Sonnenstrahlen ausgesetzt sind, so verlieren gewisse junge Pflanzen durch die beschleunigte Transpiration so viel Wasser, dass sie diesen Verlust wegen zu geringer Wurzelthätigkeit nicht ersetzen können. Die Folge davon ist, dass ein Dürrwerden der Blätter, oder unter Umständen der ganzen Pflanze eintritt. Da durch direkte Beobachtungen nachgewiesen ist, dass das direkte Sonnenlicht die Transpiration der Pflanzen in hohem Grade beschleunigt, dass dagegen im Schatten die Wasserverdunstung aus den Pflanzen wesentlich geringer ist, so muss durch die direkte Insolation die nachtheilige Wirkung oben erwähnter Temperaturdifferenzen vermehrt werden. Pflanzen, die durch den Schutz der Bäume oder auf irgend eine andere Weise beschattet sind, können daher ohne Nachtheil höhere Temperaturdifferenzen zwischen Boden und Luft ertragen, als solche, die dem direkten Sonnenlichte ausgesetzt werden.

Unseren Beobachtungen zufolge ist der Unterschied der Boden- und Lufttemperatur am grössten in den Monaten Mai und April, doch kann auch schon an warmen Märztagen die Temperaturdifferenz zwischen Luft und Boden sehr bedeutend sein.*) Im April und März müssen diese Temperaturdifferenzen wegen der geringen Bodenwärme viel nachtheiliger wirken als im Mai und es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass in der ersten Frühlingszeit die Ursache mancher Erscheinungen im Pflanzenleben, sowohl auf landwirthschaftlichem als auf forstlichem Gebiete sich darauf zurückführen lässt. Wir werden in einem späteren Kapitel nachweisen, dass z. B. die an jungen Kiefernpflanzen so häufig vorkommende „Schüttkrankheit“ damit zusammen-

*) Am 30. März 1872 war z. B. in Aschaffenburg der Boden in ½ Fuss um 11°, in 1 Fuss sogar um 16° kälter als die Luft.

hängt, und dass alle Erfahrungen, die man bis jetzt darüber gemacht hat, sich dadurch naturgemäss erklären lassen.

Mai (Blüthenmonat).

Für den Blüthenmonat Mai ist charakteristisch, dass die Wärmezunahme nicht blos im Boden, sondern auch in der Luft grösser ist als zu irgend einer anderen Zeit. Im Freien stand das Luftthermometer im allgemeinen Mittel um $9._{00}{}^0$, im Walde um $8._{18}{}^0$ höher als im April. Selbst an der höchstgelegenen Station Duschlberg war die Steigerung der Luftwärme so bedeutend, dass dort eine mittlere Monatstemperatur von $12._{84}{}^0$ verzeichnet wurde; in Aschaffenburg betrug dieselbe sogar $17._{84}{}^0$. Bezeichnend ist ferner, dass die Temperaturdifferenzen zwischen Wald und Freiem vom Mai an beträchtlich zunehmen und im Durchschnittsmittel noch einmal so gross sind als im April. Der absolute Einfluss des Waldes auf die Luft- und Bodentemperatur steigert sich demnach mit der Wärmezunahme. An sämmtlichen Stationen war die Luft gut geschlossener Waldbestände am Tage nicht unbedeutend kälter als im Freien, die negative Abweichung des Waldes betrug im allgemeinen Durchschnitt $1._{65}{}^0$; am beträchtlichsten war sie an den beiden höchst gelegenen Stationen Duschlberg und Seeshaupt ($2._{46}{}^0$ und $2._{08}{}^0$).

Für die einzelnen Tageszeiten ergaben sich als Durchschnittsmittel folgende Temperaturabweichungen der Waldluft von der im Freien:

	Abweichung in Graden		Abweichung in Procenten
Morgens 8 Uhr	$-1._{87}{}^0$	entsprechend	-12 %
Nachmittags (Maximum) . .	$-2._{18}{}^0$	„	-11 %
Abends 5 Uhr	$-1._{66}{}^0$	„	-10 %
Nachts (Minimum)	$+0._{86}{}^0$	„	$+13$ %
Durchschnittsmittel	$-1._{16}{}^0$		

In diesen Zahlen drückt sich die Wirkung des Waldes deutlich aus. Man sieht, dass er die Luft am Tage abkühlt, dass sein absoluter Einfluss zur Zeit des Temperaturmaximums am stärksten ist und von da an wieder gegen Abend abnimmt. Während der Nacht war an allen Beobachtungsorten der Wald wärmer als das Freie; in Rohrbrunn stand das Minimumthermometer im Walde durchschnittlich sogar um $1._{18}{}^0$ höher als auf freiem Felde.

Vergleich der Luft- und Bodentemperaturen. Im Vergleich zur Lufttemperatur war der Boden an allen Stationen noch sehr kalt und in keinem anderen Monat ist der Temperaturunterschied zwischen Luft

und Boden so bedeutend als im Mai. Auf freiem Felde waren die Differenzen geringer als im Walde.

In nachstehender Tabelle ist die durchschnittliche Grösse des Temperaturunterschiedes für die einzelnen Bodentiefen in Graden ausgedrückt:

	an der Oberfläche.	in 1/2 bis 2 Fuss.	in 3 und 4 Fuss.
im Freien	0.72°	3.54°	6.81°
im Walde	2.71°	5.06°	7.66°

Als Beispiel für die höchsten vorgekommenen Differenzen zwischen Luft- und Bodentemperatur wählen wir wieder die Beobachtungen von Altenfurth und geben in Nachstehendem den Unterschied der Maxima oder der höchsten beobachteten Temperaturen von Luft und Boden an:

	Bodenoberfl.	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
im Freien	+0.80°	8.00°	10.90°	14.00°	16.00°	16.78°
im Walde	7.80°	11.44°	14.31°	16.44°	17.69°	18.44°

Zwischen Waldboden und Waldluft ist demnach der Temperaturunterschied merklich grösser als zwischen Boden und Luft einer unbewaldeten Fläche. In Altenfurth erreichte die Temperaturdifferenz im Walde in 4 Fuss Tiefe sogar über 18° und betrug in 1/2 Fuss schon 11 1/2°. Aber auch auf freiem Felde ist sie verhältnissmässig sehr bedeutend.

Ein ähnlicher Temperaturunterschied ist jedenfalls auch zwischen den Wurzeln und den oberirdischen Pflanzentheilen. Welche physikalische und physiologische Wirkungen mögen diese Temperaturdifferenzen in der Pflanze hervorbringen, namentlich im direkten Sonnenlichte, wodurch sie noch gesteigert werden! Jedenfalls eine starke Strömung der Säfte in den oberen Pflanzentheilen, besonders gegen die Blätter, Zweige u. s. w.

Juni (Sommermonat).

Im Monat Juni steigt die Wärme im Allgemeinen nur um 1 Grad, die mittlere Lufttemperatur weicht desshalb nicht wesentlich von der im Mai ab. Dagegen steigert sich die Differenz zwischen Wald und Freiem im durchschnittlichen Mittel bis auf 1.78°, um welche die Waldluft am Tage kälter war, als die Luft auf freiem Felde.

Für die einzelnen Tageszeiten wurden im allgemeinen Mittel folgende Temperaturabweichungen der Waldluft von der im Freien gefunden:

	Abweichung in Graden		Abweichung in Procenten
Morgens 8 Uhr	— 1.78°	entsprechend	— 13 %
Nachmittags (Maximum) . .	— 2.75°	„	— 14 %
Abends 5 Uhr	— 1.75°	„	— 11 %
Nachts (Minimum)	+ 0.97°	„	+ 14 %
Gesammtmittel	— 1.33°		

Der absolute und relative Einfluss auf die Lufttemperatur war demnach im Juni wieder etwas grösser als im Mai.

Vergleich der Luft- und Bodentemperaturen. Nicht bewaldeter Boden war an seiner Oberfläche an den meisten Stationen etwas wärmer als die Luft, aber schon von $^1/_2$ Fuss an zeigte er überall eine niedrigere Temperatur als die Atmosphäre, und zwar nahm die Temperaturdifferenz mit der Tiefe zu. Im Walde ist sie wieder beträchtlicher als im Freien und selbst an der Oberfläche war der Waldboden durchgehends kälter als die Waldluft.

Im Gesammtmittel ergaben sich für die einzelnen Bodentiefen folgende Temperaturabweichungen von der Luft:

	an der Oberfläche	$^1/_2$ bis 2 Fuss	3 u. 4 Fuss
im Freien	$+0.14^0$	-1.36^0	-3.68^0
im Walde	-1.77^0	-3.15^0	-5.15^0

Die Grösse der Temperaturdifferenz zwischen der beobachteten höchsten Boden- und Luftwärme betrug an der Station Altenfurth folgende Grade:

	Oberfläche	$^1/_2$ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
im Freien	0.42^0	7.48^0	9.81^0	12.27^0	13.77^0	14.84^0
im Walde	8.12^0	11.50^0	13.57^0	15.20^0	16.16^0	16.77^0

Wir sehen also, dass zwar der Temperaturunterschied zwischen Boden und Luft im Juni geringer ist als im Mai, dass aber dennoch selbst in den wärmsten Monaten der Boden beträchtlich kälter ist als die Luft, namentlich in den grösseren Tiefen. Da aber zu dieser Zeit die Wurzelthätigkeit wegen der gesteigerten mittleren Bodenwärme eine normale ist, so kann die Temperaturdifferenz zwischen den Wurzeln und den oberirdischen Pflanzentheilen (Stengeln und Blättern) einen direkten nachtheiligen Einfluss auf das Pflanzenleben nicht haben. Dagegen wird durch die verhältnissmässig niedere Temperatur des Bodens gegenüber jener der Luft die Verdichtung oder Condensation der Wasserdämpfe, welche mit der Luft in den Boden eindringen, oder auch vom Boden direkt aus der Atmosphäre absorbirt werden, befördert, — ein Vorgang, der in der heissen Jahreszeit für das Pflanzenleben von grosser Bedeutung sein muss. Je leichter und tiefer die Luft in den Boden eindringen kann, um so mehr Wasser wird condensirt, weil die Temperaturdifferenz zwischen Boden und Luft in den unteren Schichten bedeutend zunimmt. Ein tief bearbeiteter Boden muss schon aus diesem Grunde im Sommer feuchter sein, als ein nicht bearbeiteter oder seicht gepflügter.

Im Waldboden muss mehr Wasser condensirt werden als im nicht bewaldeten, weil nicht nur die Temperaturdifferenz zwischen Boden und Luft im Walde bedeutender ist, sondern die letztere auch einen grösseren relativen Feuchtigkeitsgehalt besitzt, als die im Freien. Schon aus diesem Grunde allein muss der Waldboden in den heissen Sommermonaten feuchter sein als der Ackerboden.

Juli (Heumonat.)

Der Juli ist bekanntlich der heisseste Monat des ganzen Jahres, denn es steigert sich die Luftwärme im Allgemeinen noch fast um 1 Grad; nur in Duschlberg und Seeshaupt, also an den höchst gelegenen Orten, erreichte sie noch nicht den höchsten mittleren Stand und wurde um einige Zehntelgrade vom August übertroffen. Den höchsten mittleren Wärmegrad zeigte die Luft in Aschaffenburg ($18._{18}{}^{0}$), den geringsten in Duschlberg ($13._{41}{}^{0}$).

Mit Ausnahme von Duschlberg und Seeshaupt war auch die Waldluft im Juli am wärmsten, aber dennoch zeigte der Wald im grossen Durchschnitt eine ebenso bedeutende negative Abweichung als im Juni; sie erreichte in diesen beiden Monaten ihr Maximum. Im Mittel aller Beobachtungen war der Wald am Tage um $1._{75}{}^{0}$ kälter als das freie Feld.

Der Einfluss des Waldes auf die Temperatur der Luft in den verschiedenen Tageszeiten ist aus nachstehender Zusammenstellung zu ersehen, in welcher die Temperaturgrade angegeben sind, um die durchschnittlich die Waldluft kälter oder wärmer war als jene im Freien:

	Abweichung in Graden.		Abweichung in Procenten.
Morgens 8 Uhr	— $1._{75}{}^{0}$	entsprechend	— 12 %
Nachmittags (Maximum) . .	— $3._{56}{}^{0}$	„	— 18 %
Abends 5 Uhr	— $1._{84}{}^{0}$	„	— 11 %
Nachts (Minimum).	+ $1._{95}{}^{0}$	„	+ 29 %
Gesammtmittel . .	— $1._{30}{}^{0}$.		

Da in unserer Zone die Wirkung des Waldes auf die Luft- und Bodentemperatur im grossen Durchschnitt im Juli am bedeutendsten ist, so ist es von Interesse, die Grösse dieses Einflusses ziffermässig kennen zu lernen. Durch unsere täglich zweimaligen Beobachtungen (Morgens und Abends) ergab sich, dass im Juli durch den Wald die Lufttemperatur im mittleren Durchschnitt um $1._{75}{}^{0}$,*) die Bodentemperatur dagegen in allen Schichten (bis 4 Fuss) um mehr als 3 Grad erniedrigt wird. Die absolute Wirkung des Waldes auf den Boden ist demnach nicht nur im Jahresmittel und im Sommer, sondern auch im wärmsten Monat doppelt so gross, als auf die Luft. Zu demselben Ergebnisse führt ein Vergleich der relativen Wirkungen des Waldes, indem die Waldluft um 11%, der Waldboden (bis zu 2 Fuss Tiefe) um 22% kälter war als die Luft und der Boden im Freien.

*) Berechnet man das Mittel aus den Beobachtungen Morgens 8 Uhr, Abends 5 Uhr und dem Temperaturmaximum, so wird durch den Wald die Tagestemperatur sogar um $2._{38}$ Grad herabgedrückt.

Diesen Resultaten zufolge würde demnach durch grössere Entwaldungen die Temperatur der Luft in den wärmsten Monaten im Mittel um ca. $1^1/_2$ Grad, jene des Bodens um mehr als 3 Grad erhöht werden.

Vergleich der Luft- und Bodentemperaturen. Wie im Juni so war auch im Juli auf freiem Felde die mittlere Temperatur der Bodenoberfläche nahezu übereinstimmend mit der Lufttemperatur; von $^1/_2$ Fuss an hatte jedoch der Boden eine niederere Temperatur als die Luft und zwar nimmt diese Differenz mit der Tiefe zu; im Walde war sie grösser als auf freiem Felde. Im allgemeinen Mittel ergaben sich folgende Temperaturabweichungen des Bodens von jener der Luft:

	an der Oberfläche	$^1/_2$ bis 2 Fuss	3 und 4 Fuss
im Freien:	$+0._{09}{}^0$	$-1._{25}{}^0$	$-3._{24}{}^0$
im Walde:	$-1._{54}{}^0$	$-2._{98}{}^0$	$-4._{81}{}^0$

Die höchsten Temperaturdifferenzen, welche zwischen Boden und Luft im Walde an der Station Altenfurth vorkamen, betrugen:

	Oberfläche	$^1/_2$ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
im Walde:	$9._{86}{}^0$	$12._{56}{}^0$	$14._{63}{}^0$	$15._{50}{}^0$	$17._{32}{}^0$	$17._{90}{}^0$

Welche Bedeutung diese beträchtlichen Temperaturdifferenzen für die Bodenfeuchtigkeit haben, wurde schon beim Monat Juni besprochen.

August (Erntemonat.)

Im August beginnt an den meisten Stationen eine kleine Temperaturabnahme, nur in Duschlberg und Seeshaupt fand noch eine geringe Wärmesteigerung statt. Diesen Verhältnissen entsprechend musste die mittlere Luftwärme an den meisten Beobachtungsorten etwas geringer sein als im Juli, doch war der Unterschied unbedeutend. Wie in den vorausgegangenen Monaten, so stand auch im August während des Tages das Thermometer im Walde tiefer, Nachts dagegen höher als im Freien, und wenn auch die Temperaturdifferenzen im Allgemeinen etwas geringer waren als im Juli, so betrugen sie am Tage durchschnittlich dennoch $1._{40}{}^0$.

Für die einzelnen Tageszeiten ergaben sich folgende Differenzen:

	Abweichungen des Waldes: in Graden		in Procenten
Morgens 8 Uhr	$-1._{32}{}^0$	entsprechend	-10 %
Nachmittags (Maximum) . . .	$-3._{17}{}^0$	„	-16 %
Abends 5 Uhr	$-1._{51}{}^0$	„	-9 %
Nachts (Minimum)	$+1._{65}{}^0$	„	$+22$ %
Gesammtmittel . . .	$-1._{09}{}^0$		

In den Sommermonaten ist demnach Nachmittags 2 Uhr, wo in der Regel die grösste Hitze des Tages eintritt, der Temperaturunterschied zwi-

schen Wald und Freiem am bedeutendsten; im grossen Durchschnitt ist um diese Zeit die Waldluft 3—3½ Grad kälter als die Luft im Freien. Während der Wald am Tage die heisse Sommerluft abkühlt, wirkt er Nachts erwärmend; das Minimumthermometer steht in den heissesten Monaten im Walde durchschnittlich um 1½ bis fast 2 Grad höher als auf freiem Felde.

Vergleich der Luft- und Bodentemperaturen. Die vergleichenden Beobachtungen über Boden- und Lufttemperatur führten im August im Allgemeinen zu denselben Ergebnissen wie im Juli; charakteristisch ist für den August nur, dass die Temperaturdifferenzen geringer sind als in den vorausgegangenen Monaten. *Es ist überhaupt bemerkenswerth, dass im Monat Mai die negativen Abweichungen der Bodentemperatur von jener der Luft am grössten sind und von da an regelmässig von Monat zu Monat bis zum October abnehmen.* Für den August haben sich als Durchschnittsmittel folgende Temperaturunterschiede zwischen Boden und Luft ergeben:

	an der Oberfläche	½ bis 2 Fuss	3 und 4 Fuss
im Freien:	—$0.{38}^0$	—$1.{04}^0$	—$2.{16}^0$
im Walde:	—$1.{63}^0$	—$2.{53}^0$	—$3.{90}^0$

September (Herbst- oder Obstmonat.)

An allen Beobachtungsorten wurde im September eine ziemlich beträchtliche Wärmeabnahme der Luft beobachtet, die im Allgemeinen im Freien $1.{94}^0$, im Walde $1.{76}^0$ betrug. An den tiefer gelegenen Orten war sie viel bedeutender als an den höheren; so z. B. hat in Aschaffenburg die mittlere Luftwärme in diesem Monat um $2.{94}$ Grad, in Duschlberg aber nur um $1.{20}$ Grad abgenommen.

Zwischen der Temperatur der Luft im Walde und der im Freien war der Unterschied am Tage im Allgemeinen noch ebenso gross wie im August ($1.{39}^0$); für die einzelnen Tageszeiten ergaben sich folgende Differenzen:

	Abweichungen des Waldes in Graden		Abweichungen des Waldes in Procenten
Morgens 8 Uhr	— $1.{35}^0$	entsprechend	— 12 %
Nachmittags (Maximum) . . .	— $2.{31}^0$	„	— 12 %
Abends 5 Uhr	— $1.{53}^0$	„	— 10 %
Nachts (Minimum)	+ $2.{63}^0$	„	+ 66 %
Gesammtmittel . .	+ $0.{64}^0$		

In keinem Monat machte sich der Einfluss des Waldes Nachts so stark geltend als im September. Wenn auch seine Wirkung nicht in allen Jahr-

gängen denselben Grad erreicht, so wird sie in den Septembernächten stets bedeutend sein, weil zu dieser Zeit im Freien nicht selten schon Fröste vorkommen, während der noch belaubte Wald aber die Wärmeausstrahlung wesentlich vermindert.

Vergleich der Luft- und Bodentemperaturen. Der Temperaturunterschied zwischen Boden und Luft vermindert sich in diesem Monat wesentlich sowohl im Freien wie im Walde. Als Mittel aus sämmtlichen Beobachtungen ergaben sich folgende negative Abweichungen des Bodens von der Lufttemperatur:

	Oberfläche	1/2 bis 2 Fuss	3 und 4 Fuss
im Freien:	-0.40^0	-1.06^0	-1.51^0
im Walde:	-1.48^0	-2.11^0	-2.65^0

Als Beispiel für die höchsten beobachteten Temperaturunterschiede zwischen Boden und Luft mögen wieder die Beobachtungen der Station Altenfurth dienen:

	Oberfläche	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
im Freien:	3.86^0	9.31^0	9.58^0	10.74^0	10.25^0	11.70^0
im Walde:	7.76^0	10.28^0	11.88^0	12.01^0	12.38^0	12.46^0

Innerhalb der jährlichen Periode ist in den Monaten März und September der Temperaturunterschied zwischen Boden und Luft am geringsten; der März bildet den Uebergang zum Sommerhalbjahr, der September den zum Winterhalbjahr.

Vom October bis zum März (Winterhalbjahr) ist der Boden wärmer als die Luft. Eine Ausnahme von diesem allgemeinen Gesetze machten im Jahre 1868/69 die Monate Dezember und Februar wegen der abnorm milden Witterung.

Monat October. (Wein- oder Welkmonat.)

Im October ändern sich die Temperaturverhältnisse in jeder Hinsicht bedeutend, und ebenso ist von diesem Monat an der Einfluss des Waldes auf die Luft- und Bodentemperatur wesentlich geringer als im Sommerhalbjahr. Während die Wärmezunahme in der Luft und im Boden im Mai am grössten ist, findet im October und November die stärkste Temperaturabnahme innerhalb der jährlichen Periode statt. So war z. B. im October die mittlere Lufttemperatur im Freien im Allgemeinen um 6.84^0, im Walde um 5.69^0 geringer als im September.

Die mittlere Luftwärme im October stimmt nahe überein mit der im April, steht also auch wie jene der mittleren Jahrestemperatur am nächsten.

Nur an hoch gelegenen Orten, wie Duschlberg und Seeshaupt, war die Mitteltemperatur im September um mehr als 2 Grad höher als im April.

Der October ist ferner derjenige Monat, in welchem der Temperaturunterschied zwischen Wald und Freiem auffallend abnimmt, was jedenfalls vorwiegend in der allgemeinen Temperaturabnahme, dann aber auch theilweise in der eingetretenen Entlaubung begründet ist. Im allgemeinen Mittel stand im October das Thermometer im Walde nur um $0._{23}{}^0$ tiefer als im Freien; die Station Rohrbrunn verzeichnete sogar eine kleine positive Abweichung des Waldes.

Auf die einzelnen Tageszeiten vertheilt sich die Wirkung des Waldes in folgender Weise:

	Abweichung der Waldluft gegen jene im Freien: in Graden:		in Procenten:
Morgens 8 Uhr	$-0._{32}{}^0$	entsprechend	-4%
Nachmittags (Maximum) .	$-1._{36}{}^0$	,,	-12%
Abends 5 Uhr	$-0._{23}{}^0$	,,	-3%
Nachts (Minimum) . . .	$+1._{54}{}^0$	,,	$+76\%$
Gesammtmittel .	$-0._{04}{}^0$.		

Vom October an ist demnach die Wirkung des Waldes auf die Lufttemperatur am Tage absolut und relativ sehr gering, Nachts dagegen ist der Einfluss des Waldes sehr bedeutend, denn die Waldluft war im Mittel um $1._{54}{}^0$ R. (oder um 76 %) wärmer als die Luft im Freien.

Vergleich der Luft- und Bodentemperaturen. Während in den vorausgegangenen Monaten die Temperatur des Bodens im Freien und im Walde stets tiefer war als die der Luft, tritt vom October an das umgekehrte Verhältniss ein: der Boden ist wärmer als die Luft, und der Temperaturunterschied wächst mit der Bodentiefe. Im allgemeinen Durchschnitt war die Temperatur des Bodens um folgende Grade höher als jene der Luft:

	an der Oberfläche.	in ½ bis 2 Fuss.	in 3 und 4 Fuss.
im Freien:	$+0._{61}{}^0$	$+1._{66}{}^0$	$+3._{16}{}^0$
im Walde:	$+0._{11}{}^0$	$+1._{00}{}^0$	$+1._{83}{}^0$

Bisher war die Temperaturdifferenz zwischen Boden und Luft im Walde immer grösser als auf freiem Felde, im October aber ergab sich für das Freie ein grösserer Unterschied als für den Wald. — Bis zu welcher Grösse die Temperaturdifferenzen sich steigern können, ergibt sich aus einem Vergleiche der niedrigsten beobachteten Temperaturen von Luft und Boden. Als Beispiel wählten wir wieder die Beobachtungen in Altenfurth. Die tiefste beobachtete Bodentemperatur war dort um nachstehende Grade höher als das Minimum der Lufttemperatur:

	Oberfläche	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
im Freien:	+4.73°	+8.70°	+9.46°	+11.44°	+12.46°	+13.03°
im Walde:	+3.83°	+5.50°	+6.88°	+ 8.83°	+ 9.18°	+ 9.58°

Zufolge unserer Beobachtungen sind vom April bis incl. September die Pflanzenwurzeln (jedenfalls am Tage) kälter als die oberirdischen Theile der Pflanzen, die Temperatur nimmt in der Pflanze von unten nach oben zu; im October ändern sich diese Temperaturverhältnisse: die Wurzeln sind von dieser Zeit an wärmer als die oberirdischen Pflanzentheile. In Folge dessen werden vom October an die physiologischen Vorgänge in der Pflanze sehr vermindert, die Laubbäume verlieren ihre Blätter und selbst bei den immergrünen Nadelhölzern kann die Transpiration nur sehr gering sein. Da aber in dem verhältnissmässig warmen Boden durch die Thätigkeit der Wurzeln noch immer Wasser aufgenommen wird, so muss unter diesen Verhältnissen vom October an der Wassergehalt sowohl in den Laubhölzern als auch in den Nadelhölzern sich steigern.

Die erwähnte Temperaturdifferenz des Bodens und der Luft ist auch nicht ohne Einfluss auf die Bewegung der Luft im Boden. Da letzterer wärmer ist als die Luft und die Temperaturdifferenz mit der Tiefe zunimmt, so wird in den unteren und wärmeren Schichten die Expansion der zwischen den Bodentheilchen befindlichen Luft und der Wasserdünste grösser sein, als in den oberen kälteren Schichten. Dadurch findet eine Bewegung der Bodenluft und des in ihr enthaltenen Wasserdampfes von den unteren nach den oberen Schichten statt. Auf diesem Wege verliert die Luft einen Theil ihres Wasserdampfes durch Condensation in den oberen Schichten, ein anderer Theil geht mit der Bodenluft in die Atmosphäre über. Zufolge dieser Theorie müssten um diese Zeit unter gewissen Verhältnissen (bei trockenem Wetter) die oberen Bodenschichten feuchter sein als die unteren. Direkten Bestimmungen des Wassergehaltes des Bodens in verschiedener Tiefe bleibt es vorbehalten, den Nachweis hierüber zu liefern.

November (Nebelmonat).

Im November sank die Temperatur noch ebenso bedeutend wie im October, es musste desshalb die mittlere Monatswärme verhältnissmässig sehr gering sein; sie betrug selbst in Aschaffenburg nur 2.50°, in Duschlberg —1.62°. Die Mitteltemperatur der Waldluft war am Tage im grossen Durchschnitt nur um 0.12° geringer als jene im Freien, in Rohrbrunn und Seeshaupt stand das Thermometer im Walde sogar etwas höher als auf freiem Felde. Nachts hatte der Wald wieder einen weit grösseren Einfluss auf die Lufttemperatur als am Tage; denn im allgemeinen Mittel war die Waldluft Nachts um 1.36° wärmer als die Luft im Freien.

Auf die einzelnen Tageszeiten vertheilt sich die Wirkung des Waldes folgendermassen:

	Abweichung der Luft im Walde von der im Freien: in Graden:		in Procenten:
Mittags (Maximum) . . .	—0.12°	entsprechend	— 4%
Nachmittags 4 Uhr . . .	—0.14°	„	— 20%
Nachts (Minimum) . . .	+1.56°	„	+44%
Gesammtmittel .	+0.48°		

Während des Tages ist demnach im November der Temperaturunterschied zwischen einer bewaldeten und nicht bewaldeten Fläche sehr gering, um so bedeutender ist aber die Temperaturdifferenz Nachts, wo das Minimumthermometer im Allgemeinen um $1\frac{1}{2}$° höher steht als auf freiem Felde. Hätte man die Beobachtungen bloss auf die Tagesstunden beschränkt, so würde sich im Monatsmittel eine negative Wirkung des Waldes ergeben haben; berechnet man aber das Mittel aus Maximum und Minimum, so erhalten wir eine positive Abweichung des Waldes, und es folgt daraus wieder auf's Neue, wie sehr die Resultate im Winter von den Beobachtungszeiten abhängig sind.

Vergleich der Luft- und Bodentemperaturen. Die Luft- und Bodenwärme war im November an allen Stationen schon so tief gesunken, dass das Pflanzenleben ruhen musste. Uebrigens ist auch in diesem Monat der Boden wärmer als die Luft, und die Differenzen nehmen ebenfalls mit der Bodentiefe zu. Im Mittel aller Beobachtungen ergaben sich für den Boden folgende positive Temperaturabweichungen:

	an der Oberfläche.	in ½ bis 1 Fuss.	in 2 bis 4 Fuss.
im Freien:	+0.85°	+1.80°	+4.93°
im Walde:	+0.85°	+1.85°	+4.46°

Aus diesen Zahlen folgt, dass der Wald am Tage im November keinen nennenswerthen Einfluss mehr auf die mittlere Temperatur der Luft und des Bodens hat, denn die Temperaturdifferenzen waren im Freien und im Walde nahezu gleich. Wie bedeutend aber die Wirkung des Waldes auf die Nachttemperatur sein kann, geht auch aus folgender Tabelle hervor, aus welcher zu ersehen ist, welche Höhe der Temperaturunterschied zwischen Boden und Luft im November erreichen kann. Ein Vergleich der beobachteten tiefsten Luft- und Bodentemperatur an der Station Altenfurth ergab nachstehende Differenzen:

	Oberfläche	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
im Freien:	+12.20°	+16.15°	+17.48°	+19.30°	+20.41°	+21.17°
im Walde:	+11.70°	+12.49°	+14.40°	+16.00°	+16.88°	+17.61°

In der kältesten Novembernacht war also in Altenfurth der Boden im Freien in 4 Fuss Tiefe um mehr als 21°, im Walde um $17\frac{1}{2}$° wärmer

als die Luft. Diese enorme Temperaturdifferenz kann jedenfalls nicht ohne merklichen Einfluss auf die Luftbewegung im Boden sein.

Es muss dadurch nach und nach im Boden, selbst in den grösseren Tiefen, eine Lufterneuerung stattfinden, indem die wärmere Bodenluft in die Atmosphäre übergeht und dafür frische Luft aus letzterer in den Boden eindringt. Diese Diffusion findet um so schneller statt, je grösser die Temperaturdifferenzen sind.

Dezember (Wintermonat).

In der Regel nimmt die Temperatur in diesem Monat zwar langsam, aber stetig ab, es sinkt dieselbe im Allgemeinen um 2°. Der Dezember 1868 war aber in ganz abnormer Weise mild, so dass gegenüber vom November im Freien eine Wärmezunahme von durchschnittlich $2._{63}{}^0$ stattfand und die mittlere Monatstemperatur an keiner Station den Gefrierpunkt erreichte; selbst Duschlberg hatte eine mittlere Wärme von $0._{86}{}^0$, Aschaffenburg aber sogar von $5._{10}{}^0$.

Die Waldluft war am Tage im Allgemeinen etwas kälter, Nachts dagegen wärmer, als die Luft im Freien. Die Grösse des Temperaturunterschiedes zu verschiedenen Tageszeiten ergiebt sich aus folgender Zusammenstellung:

Abweichung der Waldluft gegen die Luft im Freien:

	in Graden.		in Procenten.
Mittags (Maximum) . . .	$-0._{50}{}^0$	entsprechend	-11%
Nachmittags 4 Uhr . . .	$-0._{34}{}^0$	„	-11%
Nachts (Minimum) . . .	$+0._{88}{}^0$	„	$+120\%$
Gesammtmittel .	$+0._{61}{}^0$		

Die negative Abweichung des Waldes betrug mithin am Tage durchschnittlich nur $0._{42}{}^0$, die positive Nachts aber $0._{88}{}^0$. Im Grossen und Ganzen war der Einfluss des Waldes auf die Lufttemperatur unbedeutend.

Vergleich der Luft- und Bodentemperaturen. In Folge der durch den vorherrschenden Südwestwind herbeigeführten Wärme stieg im Dezember 1868 auch die Temperatur im Boden bis zu ½ Fuss Tiefe, sowohl im Freien als im Walde; ausnahmsweise war deshalb der Boden bis incl. 1 Fuss in diesem Monat kälter als die Luft. Für die einzelnen Bodentiefen ergaben sich im grossen Durchschnitt folgende mittlere Temperaturabweichungen des Bodens:

	an der Oberfläche.	in ½ bis incl. 1 Fuss.	in 2 bis 4 Fuss.
im Freien:	$-0._{45}^0$	$-0._{62}^0$	$+0._{90}^0$
im Walde:	$-0._{33}^0$	$-0._{28}^0$	$+0._{96}^0$

In Folge der milden Witterung waren demnach die Temperaturunterschiede zwischen Boden und Luft im Dezember viel geringer als im November. Die grössten Temperaturdifferenzen, die an der Station Altenfurth vorkamen, betrugen folgende Grade:

	Oberfläche	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
im Freien:	$+7._{52}^0$	$+8._{61}^0$	$+9._{50}^0$	$+11._{08}^0$	$+12._{20}^0$	$+12._{70}^0$
im Walde:	$+5._{60}^0$	$+6._{00}^0$	$+7._{50}^0$	$+9._{10}^0$	$+9._{91}^0$	$+10._{56}^0$

Januar (Schnee- oder Eismonat).

Der Januar ist der kälteste Monat des ganzen Jahres; im Vergleich zu seinem Vorgänger verminderte sich die Lufttemperatur so bedeutend, dass das monatliche Mittel im Freien durchschnittlich um $4._{76}^0$, im Walde um $4._{42}^0$ niederer war als im Dezember.

Am kältesten war es in Duschlberg bei einer Durchschnittstemperatur von $-4._{07}^0$, während Aschaffenburg im Monatsmittel $+0._{58}^0$ hatte.

An den meisten Stationen stand das Thermometer im Walde während des Tages tiefer als im Freien, Nachts dagegen überall höher. Aus sämmtlichen Beobachtungen ergaben sich für die einzelnen Tageszeiten folgende mittlere Differenzen zwischen Wald und Freiem:

	Abweichung der Waldluft gegen die Luft im Freien: in Graden:		in Procenten:
Mittags (Maximum) . . .	$-0._{51}^0$	entsprechend	-76%
Nachmittags 4 Uhr . . .	$-0._{50}^0$	„	-51%
Nachts (Minimum)	$+1._{25}^0$	„	$+19\%$
Gesammtmittel .	$+0._{08}^0$		

Wir sehen also, dass selbst im kältesten Monat die absolute Wirkung des Waldes am Tage gering, Nachts dagegen viel bedeutender ist. Die hohen procentischen Zahlen dürfen nicht befremden, weil die Temperaturen, aus welchen sie berechnet wurden, nahe am Nullpunkt liegen und, wie bereits früher bemerkt, in solchen Fällen schon aus geringen Temperatur-Abweichungen grosse Procente sich ergeben.

Vergleich der Luft- und Bodentemperaturen. Wie in allen normalen Wintermonaten, so war auch im Januar der Boden durchgehends wärmer als die Luft; aus den monatlichen Mitteln berechneten sich folgende durchschnittliche Temperaturabweichungen des Bodens in den einzelnen Tiefen:

	an der Oberfläche.	in ½ Fuss.	in 1 und 2 Fuss.	in 3 und 4 Fuss.
im Freien:	+0.90°	+1.57°	+3.06°	+4.93°
im Walde:	+1.00°	+1.92°	+3.47°	+4.93°

An hochgelegenen Orten (Duschlberg, Seeshaupt) ist der mittlere Temperaturunterschied zwischen Boden und Luft grösser gewesen, als an tiefer gelegenen. Die höchsten beobachteten Temperaturdifferenzen an der Station Altenfurth betrugen folgende Grade:

	Oberfläche	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
im Freien:	+10.12°	+17.40°	+17.60°	+21.11°	+22.40°	+23.07°
im Walde:	+15.30°	+16.60°	+17.28°	+20.10°	+21.12°	+21.89°

Februar (Thaumonat).

Der Monat Februar 1869 war aussergewöhnlich mild, die mittlere Lufttemperatur ist desshalb auch im Freien durchschnittlich um 5.88° gestiegen, so dass das monatliche Mittel an allen Stationen viel höher war, als in normalen Jahren.

In Aschaffenburg stieg die mittlere Lufttemperatur bis auf 5.96° und selbst in Duschlberg erreichte sie eine Höhe von 2.53°. An allen Beobachtungsorten (mit Ausnahme von Rohrbrunn) war die Waldluft am Tage etwas kälter als jene im Freien; im Gesammtmittel hat sich eine Differenz von 0.46° ergeben. In den einzelnen Tageszeiten betrugen die mittleren Temperaturunterschiede folgende Grade:

Abweichungen der Waldluft gegen die Luft im Freien:

	in Graden.		in Procenten.
Morgens 8 Uhr	−0.36°	entsprechend	− 12%
Mittags (Maximum) . .	−0.65°	"	− 9%
Abends 5 Uhr	−0.78°	"	− 13%
Nachts (Minimum) . . .	+0.70°	"	+125%
Gesammtmittel .	−0.25°		

Vergleich der Luft- und Bodentemperaturen. Analog der Lufttemperatur war auch die Bodenwärme in diesem Monate in den oberen Schichten grösser, als in normalen Jahren; im Vergleich zum vorigen Monat fand im Boden eine Temperaturzunahme bis zu 1 Fuss Tiefe statt, während in den grösseren Tiefen noch eine Temperaturabnahme beobachtet wurde. In Folge dieser abnormen Verhältnisse stand das Thermometer im Boden im Allge-

meinen tiefer als in der Luft; im grossen Durchschnitt betrugen die negativen Temperaturabweichungen in den einzelnen Bodentiefen folgende Grade:

	an der Oberfläche.	in 1/2 bis 2 Fuss.	in 3 und 4 Fuss.
im Freien:	—0.98°	—2.29°	—1.58°
im Walde:	—1.22°	—2.01°	—1.24°

Die höchsten positiven Abweichungen des Bodens, welche in diesem Monat an der Station Altenfurth vorkamen, betrugen folgende Grade:

	Oberfläche	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
im Freien:	+6.26°	+6.11°	+6.11°	+6.80°	+7.72°	+8.31°
im Walde:	+3.50°	+3.20°	+3.37°	+4.70°	+5.68°	+6.31°

Verhalten des Bodens zur Luft

und Bedeutung der Temperaturdifferenzen zwischen Boden und Luft für den Luftwechsel im Boden.

Der Acker-, Wald- und Gartenboden, überhaupt die ganze feste krümliche Erdoberfläche enthält in ihren leeren Zwischenräumen (Poren) mehr oder weniger Luft, die sich von der äusseren atmosphärischen Luft durch einen geringeren Sauerstoffgehalt unterscheidet, aber dafür mehr Wasserdunst und Ammoniak und vor Allem viel mehr Kohlensäure enthält.*)

Die in den Poren des Bodens enthaltene Luft ist aber keineswegs unbeweglich oder stagnirend, sondern sie bewegt sich fortwährend und steht mit der äusseren atmosph. Luft in ununterbrochenem Verkehr sowohl durch Diffusion als auch durch Luftwechsel oder Ventilation. Würde ein solcher Luftwechsel im Boden nicht vor sich gehen, so gingen die Pflanzenwurzeln und damit die Pflanzen bald zu Grunde, weil es zu den Lebensbedingungen der Wurzeln gehört, dass sie Sauerstoff aufnehmen können und Kohlensäure abgeben. Auch zur Keimung der Samen, zur Verwesung organ. Stoffe, zur Verwitterung der mineralischen Bodenbestandtheile ist Sauerstoff, resp. Luft, nothwendig.

*) Herr Prof. Pettenkofer in München hat kürzlich Untersuchungen über den Kohlensäuregehalt der Bodenluft im Geröllboden von München in verschiedenen Tiefen und zu verschiedenen Zeiten angestellt; deren Resultate in der „Zeitschrift für Biologie“ VII. Bd. IV. Heft, S. 395 veröffentlicht sind. Wir beabsichtigen in der nächsten Zeit in gleicher Weise den Kohlensäuregehalt der Bodenluft im Walde gegenüber einer nicht bewaldeten Fläche zu bestimmen.

Durch unsere Beobachtungen ist nachgewiesen, dass der Boden im Winterhalbjahr (vom October bis März) wärmer, im Sommerhalbjahr (April bis September incl.) kälter ist als die Luft; dass die Temperaturdifferenzen mit der Bodentiefe wachsen, und dass sie im Winter in den kältesten Monaten, im Sommerhalbjahre im Mai am grössten sind.

Ueberall aber wo zwei Luftschichten von verschiedenen Temperaturgraden neben oder unter einander sich befinden, tritt vermöge ihrer Expansivkraft bekanntlich eine Luftbewegung und allmähliche Ausgleichung und Vermischung beider ein. Diese „Diffusion“ erfolgt auch durch feste poröse Körper und zwar um so schneller, je grösser die Temperaturunterschiede sind. Wenn desshalb z. B. im Winter unsere Zimmerluft wärmer ist als die Luft im Freien, so findet durch die Myriaden Poren unserer Mauerwände eine Diffusion der äusseren und inneren Luft und damit ein natürlicher Luftwechsel in unseren Zimmern statt, was für die Salubrität derselben von grosser Bedeutung ist. Je grösser die Temperaturdifferenz zwischen der Zimmerluft und der äusseren atmosph. Luft ist, je stärker die Luft sich bewegt, eine je grössere Kraft also der Wind hat, desto lebhafter und stärker ist der natürliche Luftwechsel in unseren Wohnungen.

In ähnlicher Weise muss auch wegen des thermischen Unterschiedes zwischen der Bodenluft und der freien atmosphärischen Luft eine Ventilation und Diffusion in der Art vor sich gehen, dass die im porösen Boden befindliche Luft allmählich in die Atmosphäre übergeht und dafür frische Luft von Aussen eindringt. Die Grösse dieser Luftbewegung und dieses Luftwechsels im Boden ist von der grösseren oder geringeren Porosität oder Lockerheit des Bodens, dann von der Temperaturdifferenz zwischen Boden und Luft und von der Windstärke abhängig. Bei windigem Wetter ist die Luftbewegung im Boden viel lebhafter, es verdunstet daher auch das Bodenwasser schneller als bei sog. Windstille.

Da wir nachgewiesen haben, dass die thermische Differenz zwischen Boden und Luft nicht nur nach Jahreszeiten, sondern auch in den einzelnen Monaten, dann im Walde und auf freiem Felde, in verschiedenen Bodentiefen verschieden ist, so kann auch die Stärke des Luftwechsels nicht in allen Bodentiefen und nicht das ganze Jahr hindurch gleich sein, sondern muss nach Jahreszeiten und Monaten, nach Bodentiefe wechseln.

Da die Luft im Boden unseren Untersuchungen zufolge im Winterhalbjahr (vom October bis März) beträchtlich wärmer und leichter ist als über dem Boden, so muss sie von der darüber liegenden kälteren und schwereren Luft der Temperaturdifferenz entsprechend fortwährend verdrängt und fortgeführt werden; im Sommerhalbjahr ist dagegen die über dem Boden befindliche Atmosphäre wärmer und leichter als die Luft im Boden, es wird diese

viel schwieriger und langsamer verdrängt und fortgeführt, und es kann der Luftwechsel zu dieser Jahreszeit im Boden nicht so stark sein als im Winterhalbjahr. *)

Mit der Abnahme der Temperaturdifferenz zwischen Boden und Luft vermindert sich auch der Verkehr zwischen der äusseren atmosph. Luft und der Bodenluft; er hört ganz auf, d. h. der Boden ist undurchdringlich für Luft, wenn er mit Wasser vollständig gesättigt, wenn also alle leeren Zwischenräume mit tropfbarflüssigem Wasser ausgefüllt sind (sumpfiger, nasser Boden). Selbst der gefrorne Boden, obgleich felsenähnlich hart und fest, ist durchaus nicht luftdicht, sondern für die Luft durchdringlich.

Die Durchlüftung des Bodens wird aber nicht ausschliesslich nur durch die besprochenen Temperaturdifferenzen zwischen Boden und Luft veranlasst, sondern theilweise auch durch das eindringende Regen- oder Schneewasser bewerkstelligt, indem dadurch die Bodenluft verdrängt wird und von Aussen frische Luft nachfliesst (Begiessen der Topfgewächse.)

Welchen Einfluss der Temperaturunterschied zwischen Boden und Luft auf die Bodenfeuchtigkeit im Sommer hat, wurde bereits S. 95 (Juni) besprochen.

D. Die Temperatur der Waldluft in verschiedenen Höhen über dem Boden.

(Tabelle VII. e.)

In einem gut geschlossenen Holzbestande ist die Temperatur der Luft keineswegs in allen Schichten gleich, sondern nimmt im Allgemeinen mit der Höhe zu, ist also am niedrigsten unmittelbar über der Bodenoberfläche, am höchsten in der Baumkrone. Unseren direkten Beobachtungen zufolge war in den einzelnen Monaten die mittlere Temperatur der Waldluft in der Baumkrone im grossen Durchschnitt um folgende Grade wärmer als in 5′ Höhe:

Positive Abweichung der Temperatur der Waldluft in der Krone gegen jene in Brusthöhe.

	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Octbr.	Nov.	Dezbr.	Jan.	Febr.
Vormit. 8 Uhr:	0.34°	0.43°	1.21°	0.92°	0.86°	0.58°	0.86°	0.17°	0.07°	0.52°	-0.06°?	0.55°
Nachmit. 5 Uhr:	0.21°	0.23°	0.87°	0.76°	0.77°	0.55°	0.66°	0.13°	0.16°	0.48°	0.03°	0.59°
Mittel:	0.27°	0.33°	1.04°	0.84°	0.82°	0.57°	0.76°	0.15°	0.12°	0.5 °	-0.01°?	0.57°

*) Ist die Luft in dem Erdreich, worauf unsere Häuser gebaut sind, durch einen unreinlichen Nachbar oder durch unseren Abtrittinhalt verunreinigt, enthält sie schädliche Gase, so wird die in Folge der Ventilation aus dem Boden austretende Luft ebenfalls gesundheitsschädlich sein. Für die Salubrität der Häuser hat daher die Beschaffenheit der Grundluft grosse Bedeutung (Pettenkofer.)

Aus dieser Zusammenstellung geht unzweifelhaft hervor, dass am Tage die mittlere Temperatur der Waldluft in der Baumkrone das ganze Jahr hindurch höher ist als in den unteren Schichten. Die grössten Temperaturdifferenzen kommen in den wärmeren Monaten vor (Mai bis incl. September), also während der Vegetationsperiode (vom Beginn der Belaubung bis zum Blattabfall). Im Winterhalbjahre (vom October bis April) ist die Temperatur der Waldluft gleichmässiger, sie weicht in der Baumkrone nur wenig von jener der unteren Luftschichten ab. Eine zufällige Ausnahme von dieser allgemeinen Regel machten im Jahre $18^{68}/_{69}$ die beiden Monate Dezember und Februar, die sich durch eine abnorm milde Witterung auszeichneten, wesshalb auch die Temperaturdifferenzen stiegen.

In den Nachmittagsstunden sind die Temperaturabweichungen der Waldluft im Allgemeinen etwas geringer als Vormittags.

Vergleicht man die mittlere Monatstemperatur der Waldluft in der Baumkrone mit jener der Luft im Freien in 5′ Höhe, so gelangen wir zu folgendem Resultat:

Abweichungen der Temperatur der Waldluft in der Baumkrone gegen jene der Luft im Freien in 5′ Höhe.

	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.
Morg. 8 U.:	−0.01°	−0.01°	−0.46°	−0.86°	−0.89°	−0.73°	−0.49°	−0.04°	+0.44°	+0.00°	−0.93°	−0.19°
Nach. 5 U.:	−0.51°	−0.45°	−0.79°	−0.99°	−1.07°	−9.96°	−0.87°	−0.10°	+0.03°	+0.14°	−0.47°	−0.11°
Mittel:	−0.25°	−0.23°	−0.62°	−0.93°	−0.98°	−0.84°	−0.68°	−0.07°	+0.23°	+0.07°	−0.70°	0.04°

Durch diese Zahlen ist nachgewiesen, dass nur in den Wintermonaten bisweilen die Luft im Kronenraum geschlossener Waldbestände um einige Zehntelsgrade wärmer ist, als die Luft im Freien; in allen übrigen Monaten ergab sich dagegen für die Luft in der Krone eine negative Abweichung, die wieder während der Vegetationszeit, also vom Mai bis incl. September, am grössten war. Fast ohne Ausnahme waren in den Nachmittagsstunden die Temperaturunterschiede beträchtlich stärker als in den Vormittagsstunden.

Luftströmungen zwischen Wald und freiem Felde.

Nachdem wir uns durch direkte Beobachtungen Kenntniss verschafft haben über die Temperatur der Luft in den Wäldern gegenüber jener auf freiem Felde, so sind wir nun auch in der Lage auf Grund dieser Resultate theoretisch festzustellen, welche lokale Luftströmungen bei windstillem Wetter zwischen Wald und freiem Felde während des Tages und der Nacht stattfinden.

a. Lokale Luftströmungen am Tage.

Der Wald ist unseren Beobachtungen zufolge am Tage kühler als das freie Feld; diese Temperaturunterschiede steigern sich mit der Wärmezunahme, sind also am grössten in den Sommermonaten und zur Mittagszeit,

am geringsten in den Wintermonaten, wo sie je nach der Witterung, resp. Windrichtung, bald positiv bald negativ sein können. Ferner ist festgestellt, dass am Tage die Temperatur der Waldluft von unten nach oben successive zunimmt und in der Baumkrone höher ist als in den unteren Schichten; dass dagegen die Luft in der Krone der Bäume etwas kälter ist als jene auf freiem Felde (in 5' Höhe).

Wenn nun zwei Luftschichten von verschiedenen Temperaturgraden sich neben einander befinden und die Expansion beider nicht im Gleichgewichte steht, so beginnt nach einem allgemeinen physikalischen Gesetze eine Luftströmung in der Weise, dass die kältere und schwerere Luft von unten gegen die wärmere und leichtere einfliesst und dieselbe nach oben verdrängt. Wenden wir dieses Gesetz nun auf den Wald an, so ergibt sich, dass bei Tage die kühlere und zugleich feuchtere Waldluft in's freie Feld abfliessen muss, während dagegen im Bereiche der Baumkronen eine schwache Strömung der Luft vom freien Felde gegen den Wald zu stattfindet. In Berührung mit den Blättern (die am Tage kälter sind als die Luft) kühlt sich dieselbe mehr oder weniger ab, wird schwerer, senkt sich allmählich auf den Waldboden und liefert Ersatz für jene Luftmassen, die aus dem Walde in's Freie abfliessen. Demnach hätten wir also im Walde einen herabsinkenden, im Freien einen aufsteigenden Luftstrom.*)

Der Luftzug, der Tags über aus dem Wald in's Freie stattfindet, macht sich in den untersten Luftregionen am stärksten bemerkbar, ist zur Mittagszeit, dann in den heissen Sommermonaten intensiver als in den übrigen Tages- und Jahreszeiten; im Winter hört er unter Umständen ganz auf und ist stets nur unbedeutend.

b. Lokale Luftströmungen bei Nacht.

In Folge der durch die Baumkronen gehinderten Wärmeausstrahlung ist nachgewiesenermassen Nachts der Wald wärmer als das freie Feld. Sobald daher die Sonne untergegangen ist, beginnt die kältere und dichtere Luft des freien Feldes in den Wald einzudringen, sie verdrängt die wärmere Luft, welche emporsteigt, an der Peripherie der Baumkronen durch die Berührung mit den freiliegenden und durch Strahlung erkalteten Blättern sich wieder abkühlt und in einem Bogen, wie die kalte Luft am geöffneten Fenster,

*) Diese Ergebnisse stimmen mit den Ansichten des Herrn Dr. Berger in Frankfurt überein. Siehe „Wald und Witterung" in Poggend. Ann. CXXIV. 1865 und „Wald und Regen" von Julius Hann in der österr. meteorol. Zeitschrift II. Bd. Nr. 6. Dr. Berger nimmt an, dass durch diese Luftströmungen zwischen Wald und Freiem die Zahl der wässerigen Niederschläge sich vermehre und dass nicht der Wald an und für sich, sondern der Wechsel zwischen Wald und Feld die Niederschläge begünstige.

abfliesst.*) Ueber die Bewegung dieses letzteren Luftstromes lässt sich erst dann etwas Bestimmtes sagen, wenn durch Beobachtungen mit dem Minimumthermometer die Temperatur der Nachtluft innerhalb und ausserhalb der Baumkrone festgestellt ist.

Jedenfalls ist der geschilderte Luftzug, der Nachts vom freien Felde in den Wald hineinzieht, zur Zeit der grössten Temperaturdifferenz, also im Allgemeinen kurz vor Sonnenaufgang, und in windstillen, hellen Nächten am stärksten. —

Man kann diese Luftströmung, die am Tage aus dem Walde, Nachts in denselben hinein zieht, leicht durch die Richtung des Rauches einer brennenden Cigarre nachweisen.

Durch diese beständigen Lufteirkulationen, welche bei Tag und bei Nacht zwischen Wald und Freiem erfolgen, findet eine fortwährende Lufterneuerung im Walde statt, was jedenfalls für das Pflanzenleben nicht ohne Bedeutung ist. Aber auch in klimatologischer Hinsicht sind diese Luftbewegungen beachtenswerth, weil bei Tage durch den Luftzug aus dem Walde die benachbarte Atmosphäre auf freiem Felde bis auf einen gewissen Umkreis feuchter und kühler wird. Dieser wohlthätige Einfluss des Waldes auf die Vegetation der benachbarten Felder wird sich auf desto weitere Strecken bemerkbar machen, je grösser die Temperaturdifferenzen zwischen Wald und freiem Felde sind. In den Sommermonaten hat daher auch in dieser Beziehung der Wald eine viel grössere Bedeutung als in den Wintermonaten, wo seine Wirkung sehr unbedeutend oder gleich Null ist.

Die Lufteirculation bei der Nacht vermindert die Temperaturgegensätze, die auf freiem Felde bei starker nächtlicher Wärmestrahlung eintreten, wo die untersten Luftschichten rasch sich abkühlen und die Temperatur nach oben schnell zunimmt. (Hann).

E. Absolute Extreme der Lufttemperatur im Freien und im Walde;
oder Einfluss des Waldes auf die Temperatur-Extreme.

1. Absolute Maxima der Lufttemperatur im Schatten;
oder Einfluss des Waldes auf die höchsten Temperaturgrade.

(Tabelle VIII a.)

Die höchsten Wärmegrade, welche im Sommer 1868 an den verschiedenen Stationen im Freien und im Walde mit dem Maximumthermometer beobachtet wurden, finden sich in nachstehender Tabelle zusammengestellt:

*) An freistehenden, isolirten Bäumen fliesst die Luft, welche Nachts in Berührung mit den strahlenden Blättern der Krone kälter und schwerer wird, gegen den Boden zu ab.

	Im Freien.	Im Walde.
Duschlberg . . .	am 10. August 23.80°	— —
Seeshaupt	am 23. Juli u. 10. August 25.00°	am 23. Juli u. 10. August 22.00°
Rohrbrunn	am 23. Juli 26.20°	am 23. Juli 21.80°
Johanneskreuz . .	am 23. Juli 27.60°	am 23. Juli 22.50°
Ebrach	— —	am 17. August 25.50°
Altenfurth	— —	am 23. Juli 27.30°
Aschaffenburg . .	am 22. Juli 30.90° u. am 7. Sept. 31.80°	— —

Mit der Erhebung über die Meeresoberfläche nimmt also im Allgemeinen das Temperaturmaximum ab; in Aschaffenburg stieg das Thermometer im Schatten bis zu der enormen Höhe von 31° R.

Im Walde ist das Temperaturmaximum in allen Monaten geringer als auf freiem Felde (Tab. VIII a.); die grössten Abweichungen wurden in den wärmeren Monaten (Mai bis September) beobachtet, in den Laubholzwaldungen waren sie etwas grösser als im Nadelholz. Daraus folgt, dass der Wald auf die Abstumpfung der höchsten Wärmegrade einen sehr bedeutenden Einfluss ausübt; selbst im kältesten Monat (Januar) ist im Walde das absolute Temperaturmaximum geringer als auf freiem Felde, die Differenzen sind aber natürlich viel unbedeutender als im Juli.

---

2. Absolute Minima der Lufttemperatur Nachts;
oder Einfluss des Waldes auf die tiefsten Temperaturgrade.

(Tabelle VIII a.)

Die höchsten Kältegrade, welche im Winter $18^{68}/_{69}$ im Freien und im Walde vorkamen, betrugen nach Angabe des Minimumthermometers an den einzelnen Stationen:

	Im Freien.		Im Walde.	
Duschlberg	am 23. Januar	— 20.80°	am 22. Januar	— 20.50°
Seeshaupt	am 25. „	— 23.80°	am 25. „	— 13.80°?
Promenhof	am 23. „	— 18.60°	am 23. „	— 19.10°
Rohrbrunn	am 23. „	— 18.00°	am 23. „	— 17.50°
Johanneskreuz . .	am 23. „	— 17.80°	am 23. „	— 16.00°
Ebrach	—	—	am 23. „	— 15.00°
Altenfurth	am 23. „	— 20.90°	am 23. „	— 18.80°
Aschaffenburg . .	am 23. „	— 14.00°	—	—

An den meisten Stationen traten die ersten Nachtfröste im October, die letzten im April auf; in Rohrbrunn, Johanneskreuz und Altenfurth stand das Thermometer auf freiem Felde schon am 16. September unter dem Ge-

frierpunkt, in Altenfurth kamen sogar im August Nächte vor, in welchen das Minimumthermometer bis unter 0° sank. Fast in keinem Monate kühlte sich die Luft im Walde Nachts so stark ab, als auf freiem Felde, weil der Wald die nächtliche Wärmeausstrahlung vermindert.*)

---

3. Unterschiede der absoluten Temperaturextreme der Luft im Freien und im Walde.

Die grössten jährlichen Temperatur-Schwankungen im Walde und im Freien. Die grössten Temperaturschwankungen, welche im Laufe des Jahres im Freien und im Walde vorkamen, betrugen an den einzelnen Stationen folgende Grade:

	Im Freien.	Im Walde.
Duschlberg . . .	43.60°	—
Seeshaupt . . .	48.50°	35.20°
Rohrbrunn . . .	44.20°	39.30°
Johanneskreuz . .	45.60°	38.50°
Ebrach	—	40.50°
Altenfurth . . .	—	46.10°
Aschaffenburg . .	45.80°	—

Die grössten Temperatur-Schwankungen in den einzelnen Monaten. Die absoluten Temperatur-Schwankungen in den einzelnen Monaten sind natürlich viel geringer, als die jährlichen; die grössten Unterschiede zwischen der beobachteten höchsten und tiefsten Temperatur kamen an der Mehrzahl der Stationen im Januar vor und betrugen folgende Grade:

		Im Freien.	Im Walde.
Duschlberg	(Januar)	27.40°	24.50°
Seeshaupt	„	31.50°	20.20°
Rohrbrunn	„	28.00°	25.50°
Johanneskreuz	„	28.50°	26.00°
Ebrach	„	—	24.10°
Altenfurth	(September)	30.90°	26.20°
Aschaffenburg	(Juli)	27.60°	—

Die geringsten Unterschiede der absoluten Temperatur-Extreme betrugen im Freien und im Walde folgende Grade:

---

*) Herr Oberförster Rivolf machte im Mai und November 1867 kurz vor Sonnenaufgang in einem 30jährigen Kiefern- und Birkenbestande einige Beobachtungen und fand, dass im Walde bei windstillem Wetter unmittelbar über dem Boden die Luft kälter war, als auf freiem Felde. Wäre dies die Regel, und käme diese Erscheinung auch in gut geschlossenen Holzbeständen vor, so müsste sich im Walde mehr Thau bilden als auf nicht bewaldeter Fläche. Siehe S. 117.

		Im Freien.	Im Walde.	
Duschlberg	(April)	16.20°	12.80°	(Dezember)
Seeshaupt	(November)	18.00°	14.25°	(Februar)
Rohrbrunn	(März)	15.00°	12.30°	(October)
Johanneskreuz	(Februar)	17.50°	13.40°	(Februar)
Ebrach		—	11.30°	„
Altenfurth	(Februar)	18.40°	15.40°	„
Aschaffenburg	(Dezember)	15.90°	—	

Im grossen Durchschnitt sind die Differenzen der absoluten Temperaturextreme im Walde um 3.22° geringer gewesen als im Freien; am stärksten macht sich der Einfluss des Waldes wieder in den wärmsten Monaten (Juni bis incl. September) geltend, wo an einzelnen Stationen die grössten beobachteten Temperatur-Schwankungen im Walde um 7 und 8° geringer waren als im Freien.

F. Mittlere Temperatur-Extreme in den einzelnen Monaten.

1. Mittleres Maximum der Lufttemperatur,

oder monatliches Mittel der höchsten Temperaturgrade im Freien und im Walde.

(Tabelle VIII b.)

Die Luft erreichte ihren höchsten mittleren Temperaturgrad im Juli, am geringsten war das mittlere Temperaturmaximum im Januar.

Als Durchschnitt aus sämmtlichen Beobachtungen (excl. Aschaffenburg) haben sich für die einzelnen Monate im Freien und im Walde folgende mittlere tägliche Temperaturmaxima ergeben:

	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.
im Freien:	5.80°	9.00°	18.92°	18.94°	19.92°	18.98°	18.65°	10.38°	2.85°	4.69°	0.67°	7.20°
im Walde:	4.84°	8.26°	16.74°	16.19°	16.36°	15.81°	16.34°	9.12°	2.73°	4.19°	0.16°	6.55°
Differenz:	—0.96°	—0.74°	—2.18°	—2.75°	—3.56°	—3.17°	—2.31°	—1.26°	—0.12°	—0.50°	—0.51°	—0.65°

Ebenso wie die mittlere Tagestemperatur nimmt auch die höchste Temperatur mit der senkrechten Erhebung über die Meeresoberfläche ab. So z. B stieg dieselbe in Duschlberg im Juni im Mittel auf 15.78°, in Aschaffenburg dagegen auf 22.81°.

Mit wenigen Ausnahmen erreichten im Walde die höchsten Tagestemperaturen in keinem Monate den Höhegrad wie im Freien. Die Grösse der absoluten Einwirkung des Waldes auf die Erniedrigung der täglichen höchsten Wärmegrade in den einzelnen Monaten ist durch obige Differenzen zwischen Wald und Freiem in Graden ausgedrückt.

Im Laufe des ganzen Jahres wird durch den Wald die höchste Lufttemperatur mehr oder weniger herab gedrückt; im Sommer ist die absolute

Einwirkung desselben auf das tägliche Temperaturmaximum 6 mal grösser als im Winter, und während im wärmsten Monat Juli das tägliche Temperaturmaximum im Walde durchschnittlich um 3½° geringer war als auf freiem Felde, betrug der tägliche Unterschied im kältesten Monat Januar durchschnittlich nur ½°. Vom Mai bis incl. September (in der Vegetationsperiode) wirkt der Wald auf die Abstumpfung des täglichen Temperatur-Maximums viel stärker ein (der Unterschied beträgt im Ganzen 2—3°), als in den übrigen Monaten (October bis April), wo durch den Wald die höchste Tagestemperatur durchschnittlich nur um ½ bis höchstens 1° herabgedrückt wird. Laubholzwaldungen wirken im Sommer auf die Abstumpfung der Temperaturextreme etwas stärker ein, als Nadelholzwaldungen.

Aus obigen mittleren Maximal-Temperaturen für das Freie und den Wald lässt sich auch der Einfluss des letzteren auf die Abstumpfung der höchsten Tagestemperatur leicht in Procenten berechnen. Es ergibt sich dann, dass im Walde das tägliche Temperatur-Maximum in den einzelnen Monaten gegenüber vom Freien (= 100) nur folgende Procente betrug:

März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.
84	92	89	86	82	84	88	88	96	89	24*)	91

Auch aus diesen Zahlen geht hervor, dass mit der Steigerung der höchsten Wärmegrade die abkühlende Wirkung des Waldes zunimmt und im Juli den höchsten Grad erreicht.

2. Mittleres Minimum der Lufttemperatur,

oder monatliches Mittel der tiefsten Nachttemperatur im Freien und im Walde.

(Tabelle VIII b.)

Mit wenigen Ausnahmen ging auf freiem Felde an sämmtlichen Beobachtungsorten das monatliche Mittel der niedrigsten Nachttemperatur vom Monat November bis incl. März unter den Gefrierpunkt, in allen übrigen Monaten war es über 0 Grad. Die kältesten Nächte kamen natürlich im Januar vor, die wärmsten im Juli und August. Unter den Beobachtungsorten hatte Aschaffenburg die wärmsten, Duschlberg die kältesten Nächte. Auffallend tief ist die Nachttemperatur während der Vegetationszeit in Altenfurth; vom Mai an sind dort die Nächte sogar kälter gewesen als in Duschlberg, während die Tagestemperatur oft sehr hoch stieg. Es waren desshalb auch im Sommer und Frühherbst die Temperaturschwankungen an keiner Station so bedeutend wie in Altenfurth.

*) Diese auffallend geringe Procentzahl rührt, wie schon öfters bemerkt wurde, davon her, dass die mittleren höchsten Temperaturen in diesem Monat nahe am 0 Punkt des Thermometers lagen.

Aus sämmtlichen Beobachtungen ergaben sich folgende mittlere Minima-Temperaturen für die einzelnen Monate im Freien und im Walde:

	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dezbr.	Jan.	Febr.
im Freien:	—1.63°	1.26°	6.31°	6.85°	6.71°	7.27°	3.93°	1.97°	—3.58°	—0.71°	—6.38°	—0.56°
im Walde:	—1.23°	1.20°	7.17°	7.82°	8.66°	8.92°	6.56°	3.52°	—2.02°	0.17°	—5.13°	0.14°
Differenzen:	0.40°	—0.06°	0.86°	0.97°	1.95°	1.65°	2.63°	1.54°	1.56°	0.88°	1.25°	0.70°

Im Vergleich zur Minimumtemperatur im Freien (= 100) betrug die tägliche tiefste Temperatur im Walde folgende Procente:

März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.
124	95	113	114	129	122	166	176	144	220	119	225

Nicht nur im Gesammtmittel, sondern auch an den einzelnen Stationen war (mit wenigen Ausnahmen) der Wald in allen Monaten Nachts wärmer, als das freie Feld.

Um wie viel Grade und Procente die Nachtluft durch den Einfluss des Waldes in den einzelnen Monaten durchschnittlich erhöht wird, geht aus den angegebenen Differenzen zwischen Wald und Freiem hervor. Die grössten Unterschiede wurden im September, die geringsten im April beobachtet.

Für die einzelnen Jahreszeiten berechnen sich folgende allgemeine Mittel. Die Waldluft war Nachts durchschnittlich wärmer

im Sommer um . . . 1.52°
im Herbst um . . . 1.91°
im Winter um . . . 0.94°
im Frühling um . . . 0.42°

Vergleicht man die absoluten Einwirkungen des Waldes auf die täglichen Temperatur-Extreme, d. h. auf die höchsten und die niedrigsten Temperaturgrade, so gelangt man zu dem interessanten Resultate, dass im Sommerhalbjahr (von März bis incl. August) der Einfluss des Waldes auf die höchste Tagestemperatur 2 bis 3 mal grösser ist, als auf die tiefste Nachttemperatur, und dass umgekehrt im Winterhalbjahr der Wald auf das Minimum der Nachttemperatur stärker einwirkt, als auf das Maximum der Tagestemperatur.

Durch grössere Entwaldungen müsste demnach das Klima in unseren Breiten excessiver werden, genauer ausgedrückt: in den wärmeren Monaten (vom Mai — October) würde die höchste Temperatur am Tage im grossen Durchschnitt um 2½, im Juli sogar über 3 Grad steigen, das Minimum der Nachttemperatur aber im Mittel nur um 1.6° sinken; in den kälteren Monaten (vom November bis April) wäre die klimatische Veränderung viel unbedeutender: Die höchste Tagestemperatur würde im allgemeinen Mittel nur um ½ Grad (0.58°) zunehmen,

die niedrigste Nacht-Temperatur aber um fast 1 Grad (0.80°) sinken.

---

3. Differenzen zwischen dem mittleren monatlichen Maximum und Minimum, oder Einfluss des Waldes auf die täglichen Temperatur-Schwankungen der Extreme.

(Tabelle VIII b.)

Als Durchschnittsmittel aus sämmtlichen Beobachtungen ergaben sich für die einzelnen Monate folgende mittlere Temperaturschwankungen der täglichen Extreme im Freien und im Walde.

	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.
im Freien:	7.51°	7.73°	12.60°	12.09°	12.56°	11.71°	14.83°	8.28°	6.65°	6.19°	7.36°	7.59°
im Walde:	6.18°	7.06°	9.57°	8.37°	7.42°	6.86°	10.25°	5.63°	5.06°	4.97°	5.65°	6.10°
Differenz:	1.33°	0.67°	3.03°	3.72°	5.14°	4.85°	4.58°	2.65°	1.59°	1.22°	1.71°	1.49°

Im Walde sind demnach die täglichen Temperaturschwankungen im Winterhalbjahr (Novbr. — April) durchschnittlich um 1.33°, im Sommerhalbjahr (Mai — Octbr.) im Mittel sogar um 4° geringer, als auf freiem Felde. Auch in dieser Hinsicht ist also die Wirkung des Waldes im Sommer 3mal grösser als im Winter.

III. Die Temperatur der Waldbäume in Brusthöhe und in der Krone,

verglichen mit der Luft- und Bodentemperatur.



III. Die Temperatur der Bäume in geschlossenen Wäldern.

Zum besseren Verständniss und zur richtigeren Beurtheilung der folgenden Beobachtungsresultate erscheint es zweckmässig, einige allgemeine Bemerkungen über die Erwärmung der Bäume und über die Bedeutung der Baumtemperaturmessungen vorauszuschicken.

Die Baumkrone und die oberen Theile des Stammes empfangen ihre Wärme aus der Luft und durch direkte Insolation, die unteren, der Erdoberfläche näher liegenden Theile des Stammes beziehen aber auch einen Theil ihrer Wärme zugleich aus dem Boden; ebenso sind die in den obersten Bodenschichten befindlichen Wurzeln der gleichzeitigen Einwirkung der Luft- und Bodentemperatur ausgesetzt, während die tiefer liegenden Wurzeln von der Bodentemperatur allein ihre Wärme erhalten, ohne dass jedoch eine Grenze gezogen werden kann, bis zu welcher Höhe des Stammes die Einwirkung der Bodentemperatur reicht und bis zu welcher Tiefe die Lufttemperatur Einfluss auf die Wurzeln hat.*)

Die Wärme, welche während der Vegetationszeit im Baume durch chemische Vorgänge (Oxydationen) erzeugt wird, hat jedenfalls keinen merklichen Einfluss auf die Temperatur desselben, wenigstens können wir sie durch unsere Instrumente nicht nachweisen.

Ob ein Baum oder die einzelnen Theile desselben sich rascher oder langsamer, stärker oder schwächer erwärmen, hängt von verschiedenen Umständen ab:

a. Von der Wärmemenge, welche durch die Atmosphäre oder durch direkte Insolation dem Baume zugeführt wird, — also von der Lage,

*) Krutzsch, Tharander Jahrbuch X. 2. F. III., Beobachtungen über Baumtemperatur.

Jahreszeit und Beschaffenheit des Himmels (je nachdem derselbe hell oder bewölkt ist).

Einzelnstehende Bäume erwärmen sich am Tage schneller und stärker als die Waldbäume im Innern eines geschlossenen Holzbestandes, indem im Walde die Stämme und die unteren Zweige gegen direkte Sonnenstrahlung geschützt sind; Nachts verlieren dagegen die Waldbäume nicht so viel Wärme, weil die Ausstrahlung des Stammes durch den Kronenschluss vermindert wird;

b. von dem Leitungsvermögen und der Wärmecapacität des Holzes und der Rinde;

c. vom Durchmesser oder Volumen des Baumes;

d. von dem Absorptions- und Ausstrahlungsvermögen der Blätter und der Rinde. Die Beschaffenheit und Dicke der Rinde hat überhaupt auf die grössere oder geringere Erwärmung eines Baumes grossen Einfluss.

Plötzliche Temperaturwechsel können in den Bäumen nicht vorkommen, weil das Holz und noch mehr die Rinde schlechte Wärmeleiter sind. Je grösser der Durchmesser der Bäume ist, um so langsamer gehen Temperaturveränderungen im Innern des Stammes vor sich. In den Blättern findet der Temperaturwechsel fast ebenso schnell statt, wie in der umgebenden Luft; in den jungen Zweigen tritt er ein wenig später ein, langsamer erfolgt er in den dicken Aesten, dann im oberen dünneren Theile des Baumstammes, und am geringsten sind die Temperaturschwankungen im Inneren des unteren dicken Stammtheiles. Es ist also eine gewisse Zeit erforderlich, bis die äussere Wärme (oder Kälte) in die Bäume eindringt. Aus demselben Grunde kann das Innere der Bäume niemals das Maximum oder Minimum der Lufttemperatur erreichen. Auch erklärt sich dadurch leicht, warum die Baumtemperatur oft mehrere Tage beträchtlich höher oder tiefer sein kann, als die Lufttemperatur. Denn wenn z. B. nach Kälte plötzlich Thauwetter eintritt, so zeigt der Baum noch einige Zeit eine Temperatur unter 0°, während am Luftthermometer schon Wärmegrade verzeichnet werden; ebenso wird der Baum im Sommer mehrere Tage wärmer sein als die Luft, wenn die Temperatur derselben schnell abnimmt.

Baumtemperaturbeobachtungen haben für den Forstmann mehrfaches Interesse. Für's Erste ist dies die sicherste und einfachste Methode, um die Wärmesumme zu ermitteln, welche die verschiedenen Holzarten zu ihrer Entwicklung und zu ihrem Wachsthum, dann zu ihren verschiedenen Vegetationsphasen (Blattbildung, Blüthenentfaltung, Samenerzeugung und Blattabfall) alljährlich nothwendig haben. Werden neben Baumtemperaturbeobachtungen zugleich auch klimatologische gemacht und nach einer Reihe von Jahren

mittels sogen. Baumanalysen genaue Zuwachsberechnungen vorgenommen, so ergibt sich daraus der Einfluss des Klima's auf die Holzmassenerzeugung, vorausgesetzt, dass die übrigen Wachsthumsfaktoren (Bodenbeschaffenheit, Lage, Lichteinwirkung) möglichst gleich sind.

Ebenso liesse sich durch Baumtemperaturbeobachtungen in Gebirgen an der oberen Baumgrenze, oder auch an der Grenze ihrer nördlichsten geographischen Verbreitung annähernd feststellen, welches mittlere Wärmeminimum die einzelnen Holzarten zu ihrem Gedeihen beanspruchen, und in ähnlicher Weise könnte in südlichen Ländern das mittlere Temperaturmaximum ermittelt werden, welches von unseren einheimischen Holzarten nicht überschritten wird.

Eine weitere Bedeutung haben die Baumtemperaturbeobachtungen insofern, als die Bewegung des Wassers (Pflanzensaftes) im Holzkörper durch Temperaturschwankungen vermittelt wird. Erwärmt sich nämlich ein Theil desselben, so dehnt sich, wie Hofmeister zeigte, die in den Hohlräumen des Holzes enthaltene Luft aus, und durch diese Druckvermehrung wird das Wasser in die benachbarten Theile gepresst, oder wenn eine Verletzung des Holzkörpers vorhanden ist, quillt das Wasser (der Pflanzensaft) in Tropfen heraus (Bluten der Bäume im Frühjahr). Wenn dagegen die Luft in einem Theile des Holzkörpers sich abkühlt, so zieht sie sich zusammen, vermindert ihr Volumen, das Wasser rückt an dessen Stelle und wird dem wärmeren Theile entzogen. Jede Abkühlung des Holzkörpers wird demnach eine Luftdruckverminderung im Innern unter Wassereinsaugung zur Folge haben. (Sachs, Handb. der physiolog. Botanik, S. 214).*)

Die in das Innere der Bäume eingesenkten Thermometer belehren uns endlich auch über das Eindringen der Kälte, welche im Winter alle Säfte erstarren macht. Die Bildung der Frostrisse rührt nach den Untersuchungen von Vonhausen (Forst- und Jagdzeitung 1861, S. 2) unzweifelhaft von der ungleichmässigen Zusammenziehung des Holzes und der Rinde lebender Bäume bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkte her. Je mehr die Temperatur in den Bäumen sinkt, desto grösser ist die Volumenverminderung und folglich die Grösse der Frostspalten.

Abgesehen davon hat die Frage, wie tief der Frost in die Bäume eindringt und welchen Kältegrad der Baumstamm erreichen kann, für verschiedene wirthschaftliche Operationen (Holzfällungen u. dgl.) Bedeutung.

---

*) Auf diese Weise erklärt es sich, warum im Frühjahr das Bluten der Bäume sich vermindert oder ganz unterbrochen wird, wenn bedeutende Temperaturerniedrigung eintritt.

A. Mittlere Jahrestemperatur der Waldbäume.

(Tabelle IX a)

1. Im unteren Theile des Baumstammes (in 5' Höhe.)

Da der Durchmesser der Baumstämme mit der Höhe abnimmt, so kann auch die mittlere Jahrestemperatur der Bäume nicht in allen Theilen dieselbe sein. In Brusthöhe wurden an den verschiedenen Stationen folgende mittlere Jahrestemperaturen ermittelt:

in Duschlberg	(2776')	in einer	Weistanne	$3._{97}$°,
in Seeshaupt	(1830')	„	Fichte	$6._{21}$°,
in Rohrbrunn	(1467')	„	Eiche	$6._{41}$°,
in „	(1467')	„	Buche	$6._{68}$°,
in Johanneskreuz	(1467')	„	Buche	$6._{77}$°,
in Ebrach	(1172')	„	Buche	$6._{94}$°,
in Altenfurth	(1000)	„	Kiefer	$6._{83}$°.

Eine nähere Prüfung dieser Zahlen führt zu dem Ergebniss, dass mit der Erhebung über die Meeresoberfläche die jährliche Baumtemperatur langsam abnimmt. Eine Ausnahme davon machte bloss Altenfurth, wo die Kiefer eine geringere Jahreswärme hatte, als ihrer Lage über der Meeresoberfläche entspricht. Es ist diess um so auffallender, als die Jahrestemperatur der Luft und des Bodens in Altenfurth unter den oben angeführten Stationen am höchsten war. Wahrscheinlich ist die geringe Leitungsfähigkeit der dicken Kiefernborke daran Schuld. In Höhenlagen zwischen 1000 und 2000 Fuss scheint die mittlere Jahrestemperatur der Bäume nur wenig von einander abzuweichen; die grösste Differenz, welche in diesen Höhenlagen vorkam, betrug $0._{73}$° (Ebrach und Seeshaupt).

In grösseren Seehöhen dagegen nimmt die mittlere Jahreswärme der Bäume stark ab, denn in Duschlberg war sie z. B. um 3° R. geringer als in Ebrach. Diese bedeutenden jährlichen Temperaturunterschiede zwischen den Bäumen im Tief- und Hochlande müssen auf das Holzwachsthum und auf die vertikale Verbreitung der Holzarten etc. den grössten Einfluss haben, und es ist kein Zweifel, dass fortgesetzte Beobachtungen in dieser Richtung, namentlich in Gebirgsgenden ausgeführt, zu höchst interessanten und brauchbaren Resultaten führen werden.

---

2. Im oberen, dünneren Theile des Baumstammes (in der Baumkrone)

war die mittlere Jahreswärme an den einzelnen Stationen um folgende Grade höher als im unteren Stammtheile:

in Duschlberg um $0._{55}{}^{0}$ R.
in Seeshaupt um $0._{96}{}^{0}$,
in Rohrbrunn (Eiche) um $0._{72}{}^{0}$,
„ (Buche) um $0._{69}{}^{0}$,
in Johanneskreuz um $1._{09}{}^{0}$,
in Ebrach um $1._{81}{}^{0}$,
in Altenfurth um $1._{18}{}^{0}$.

Im Tieflande ist demnach der jährliche Temperaturunterschied zwischen dem oberen und unteren Theile des Stammes grösser, als an den höher gelegenen Orten.

3. Die Jahrestemperatur der Waldbäume verglichen mit jener der Waldluft.

Die mittlere Jahrestemperatur im Innern der Bäume ist in Brusthöhe durchgehends geringer als jene der Waldluft in derselben Höhe; der Unterschied beträgt folgende Grade:

Duschlberg	Seeshaupt	Rohrbrunn a. Eiche	Rohrbrunn b. Buche	Johanneskreuz	Ebrach	Altenfurth
$-0.$[illegible]0^{0}	$-0._{54}{}^{0}$	$-1._{34}{}^{0}$	$-1._{12}{}^{0}$	$-0._{96}{}^{0}$	$-0._{36}{}^{0}$	$-1._{66}{}^{0}$

Diese verschiedenen Temperaturdifferenzen an den einzelnen Stationen rühren jedenfalls zum grössten Theile von der besseren oder schlechteren Leitungsfähigkeit der Rinde und von dem verschiedenen Alter, resp. Durchmesser, der Waldbäume her. Die starke Kiefernborke in Altenfurth, dann die Eichenborke in Rohrbrunn veranlassten die grössten Temperaturunterschiede; die Buchenrinde verhielt sich in Johanneskreuz und Rohrbrunn nahezu gleich; in Ebrach war die Leitungsfähigkeit der jüngeren glatten Buchenrinde grösser.

Auch im oberen dünneren Theil hat der Baumstamm eine geringere mittlere Jahreswärme als die umgebende Waldluft in gleicher Höhe. Doch ist die negative Abweichung geringer als in Brusthöhe. Sie betrug an den einzelnen Stationen folgende Grade:

Duschlberg	Seeshaupt	Rohrbrunn a. Eiche	Rohrbrunn b. Buche	Johanneskreuz	Ebrach	Altenfurth
—	$-0._{60}{}^{0}$	$-0._{88}{}^{0}$	$-0._{64}{}^{0}$	$-0._{08}{}^{0}$	$+0._{16}{}^{0}$	$-1._{01}{}^{0}$

Das dünnere obere Stammende nimmt demnach an den Aenderungen der Temperatur der umgebenden Luft grösseren Antheil als der untere dickere Baumstamm; in Johanneskreuz hat eine Ausgleichung der Baumtemperatur mit jener der Luft stattgefunden, und in Ebrach war sogar der obere Stammtheil etwas wärmer als die umgebende Waldluft.

Berechnet man das Mittel aus beiden Differenzen (in Brusthöhe und in der Krone), so erhält man folgende negative Temperaturabweichungen des gesammten Baumes von der ihn umgebenden Waldluft:

Seeshaupt	Rohrbrunn a. Eiche	Rohrbrunn b. Buche	Johanneskreuz	Ebrach	Altenfurth
$-0.{58}^0$	$-1.{08}^0$	$-0.{33}^0$	$-0.{49}^0$	$0.{10}^0$	$-1.{33}^0$

Das schlechtere Wärmeleitungsvermögen der dicken Kiefern- und Eichenborke tritt hier recht deutlich hervor; an allen Stationen hatte aber die Waldluft im Jahresdurchschnitt eine höhere Temperatur, als die Bäume im Innern des Stammes.

---

4. Die Jahrestemperatur der Waldbäume verglichen mit jener des Waldbodens.

Während die Waldluft innerhalb der Jahresperiode durchschnittlich wärmer war als das Innere der Bäume, zeigte der Waldboden bis zu 4 Fuss Tiefe eine geringere Jahrestemperatur als dieselben.

Der Baumtemperatur am nächsten steht die Temperatur der Bodenoberfläche im Walde; mit zunehmender Bodentiefe weicht die Baumtemperatur immer mehr von jener des Waldbodens ab. In 5 Fuss Höhe hatten die Bäume fast dieselbe mittlere Jahreswärme, wie der Waldboden an der Oberfläche, viel bedeutender waren die Differenzen im oberen Theile des Stammes, was sich aus folgender Zusammenstellung näher ergibt, in welcher die positiven oder negativen Abweichungen der Waldbäume von der jährlichen Temperatur der Bodenoberfläche in Graden ausgedrückt sind:

	in Brusthöhe	in der Krone	Mittel
Duschlberg	$-0.{03}^0$	$+0.{82}^0$	$+0.{39}^0$
Seeshaupt	$+0.{44}^0$	$+1.{43}^0$	$+0.{94}^0$
Rohrbrunn (Eiche)	$-0.{13}^0$	$+0.{59}^0$	$+0.{23}^0$
„ (Buche)	$+0.{09}^0$	$+0.{78}^0$	$+0.{43}^0$
Johanneskreuz . .	$-0.{10}^0$	$+0.{99}^0$	$+0.{44}^0$
Ebrach	$+0.{21}^0$	$+1.{12}^0$	$+0.{66}^0$
Altenfurth . . .	$-0.{45}^0$	$+0.{73}^0$	$+0.{14}^0$

Durch vorstehende Beobachtungen ist somit hinreichend erwiesen, dass in geschlossenen grösseren Waldcomplexen die Bäume während des Tages im Jahresdurchschnitt wärmer sind als der Boden, dagegen kälter als die sie umgebende Waldluft. Bezüglich ihres Verhaltens zur Wärme stehen demnach die Waldbäume zwischen Boden und Luft.

Wir bemerken aber ausdrücklich, dass dieser Satz nur für den Waldboden Gültigkeit hat, denn der Boden auf nicht bewaldetem Terrain war an

allen Beobachtungsorten von der Oberfläche bis zu 4 Fuss Tiefe *wärmer* als die Waldbäume; ebenso ergaben sich zwischen der Temperatur der Waldbäume und der Luft auf freiem Felde viel grössere Differenzen als im Walde.

Schon oben wurde erwähnt, dass die Temperatur *freistehender Bäume*, welche der directen Insolation von allen Seiten ausgesetzt sind, wesentlich höher sein muss, als solcher, die in gut geschlossenen Waldbeständen sich befinden. Diese Voraussetzung wird durch die Beobachtungen von Becquerel bestätigt; er führt an*), dass in einem der Sonnenstrahlung ausgesetzten und durch ein nahes Gebäude gegen die Nordwinde geschützten Kastanienbaume von $0._{8}$ M. Durchmesser das Mittel der beobachteten Temperatur während eines Zeitraumes von 13 Monaten um $0._{86}{}^0$ Cels. höher war, als jene der Luft an seiner Oberfläche und um $0._{88}{}^0$ C. höher als jene der Luft im Schatten. Er sagt ferner:

„Ein Baum, welcher durch die Wirkung der Sonnenstrahlung erwärmt worden ist, wirkt dermassen erwärmend auf die Luft, dass, wenn ein plötzlicher Regen eintritt, die Temperatur der Luft sich in einiger Entfernung vom Baume mehr erniedrigt, als in dessen nächster Umgebung, und es sei hinreichend bewiesen (S. 53), dass *der Wald* unter dem Einflusse der Sonnenstrahlung die Temperatur der umgebenden Luft *erhöht* und dagegen dieselbe unter dem Einflusse der nächtlichen Strahlung erniedrigt etc. —“

„Die Versuche, von welchen die Rede war, wurden an einzeln stehenden Bäumen angestellt; die Wälder, Gehölze und Gruppen von Bäumen müssen sich aber ebenso verhalten, wie der betrachtete Kastanienbaum, nur ist die Erwärmung des Stammes geringer, als in dem Falle, wenn der Baum einzeln steht.“

Diese letztere Schlussfolgerung, dass auch in den Wäldern am Tage die Baumstämme wärmer seien, als die sie umgebende Luft, und dass sie sogar erwärmend auf diese Luftschichten einwirken, findet durch unsere zahlreichen Beobachtungen keine Bestätigung, sondern wir haben im Gegentheil nachgewiesen, dass die Baumstämme in grossen Waldcomplexen am Tage durchgehends kälter sind als die Waldluft. Zu demselben Resultate führten nach unseren Berechnungen die Baumtemperaturbeobachtungen, welche im Jahre 1869 an den forstl. meteorologischen Stationen im Kanton Bern (Interlaken, Bern und Pruntrut) in geschlossenen Waldbeständen an Lärchen, Fichten und Buchen angestellt wurden. (Vgl. Tabelle IXc.)

---

*) Zeitschrift der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie IV. Band Nr. 2 und 3.

B. Mittlere Temperatur der Bäume in den einzelnen Jahreszeiten.

(Tabelle IX b.)

Als Mittel aus sämmtlichen Beobachtungen haben sich für die einzelnen Jahreszeiten folgende durchschnittliche Baumtemperaturen ergeben:

	in Brusthöhe	in der Krone	Mittel
Frühling . . .	5.98°	6.92°	6.45°
Sommer . . .	12.18°	13.31°	12.72°
Herbst	5.31°	6.35°	6.08°
Winter	0.62°	1.62°	1.12°

Im Allgemeinen hatten demnach die Waldbäume im Frühling fast dieselbe mittlere Temperatur als im Herbst, nur an hochgelegenen Orten, wie in Duschlberg waren die Bäume im Herbst nicht unbedeutend wärmer, als im Frühjahre. Die Bäume in Duschlberg blieben in allen Jahreszeiten bezüglich ihrer Temperatur wesentlich zurück. Aus obigen Zahlen ergibt sich auch, dass das ganze Jahr hindurch der obere Theil des Baumstammes am Tage wärmer ist als der untere; im grossen Durchschnitt betrug die Differenz im Frühjahr 0.94°, im Sommer 1.18°, im Herbst 0.34°, im Winter 1.00°. *)

Die mittlere Baumtemperatur in den einzelnen Jahreszeiten, verglichen mit jener der Waldluft.

In Brusthöhe war am Tage das Innere der Bäume zu allen Jahreszeiten, selbst im Winter, kälter als die umgebende Waldluft in derselben Höhe.**) Die grössten Differenzen kamen im Sommer vor und betrugen durchschnittlich 1.40°, dann folgte an den meisten Stationen der Winter mit 1.02°, das Frühjahr mit 1.01° und endlich der Herbst mit 0.33°. Die stärksten Abweichungen wurden zu allen Jahreszeiten in der Kiefer an der Station Altenfurth beobachtet.

Im oberen Stammtheile blieb die Temperatur der Bäume an den meisten Stationen zu allen Jahreszeiten ebenfalls hinter jener der Waldluft von gleicher Höhe zurück; die Differenzen waren aber merklich geringer, als in Brusthöhe und betrugen im Mittel aller Beobachtungen im Sommer 0.64°, im Frühjahr 0.66°, im Winter 0.32°, im Herbst 0.30°.

---

*) In kalten Wintern ist die Differenz kleiner.

**) Da man vermuthen sollte, dass im Winter die Bäume in Brusthöhe am Tage wärmer seien als die Waldluft, und das durch die Beobachtungen erzielte Resultat uns auffallend erschien, so berechnete man auch für die Wintermonate 1869/70 die mittlere Temperatur der Bäume und der Waldluft für alle Stationen. Es ergab sich aber ebenfalls eine negative Abweichung, mit Ausnahme von Seeshaupt, wo die Bäume um 0.20° wärmer waren als die Waldluft.

Berechnet man das Mittel der Temperaturabweichung für den ganzen Baum (aus Brusthöhe und Krone), so erhält man als negative Differenzen: für den Sommer 1.17°, für das Frühjahr 0.83°, für den Winter 0.67°, für den Herbst 0.41°.

Mittlere Baumtemperatur in den einzelnen Jahreszeiten, verglichen mit jener des Waldbodens an der Oberfläche.

In Brusthöhe war der Unterschied zwischen Baum- und Bodentemperatur in allen Jahreszeiten gering und zwar theils positiv, theils negativ. Als Mittelzahlen erhielt man aus sämmtlichen Beobachtungen folgende Differenzen für die Waldbäume: Frühjahr +0.59°, Sommer +0.22°, Herbst —0.20°, Winter —0.88°; die grössten Temperaturunterschiede zeigten sich demnach im Winter und im Frühjahr, also zur Zeit, wo das Leben der Waldbäume ruht.

In der Baumkrone besassen die Stämme zu allen Jahreszeiten durchschnittlich eine höhere Temperatur, als der Waldboden an der Oberfläche, und die Differenzen waren grösser als in Brusthöhe. Als Durchschnittsmittel ergaben sich folgende positive Abweichungen: Frühjahr 1.67°, Sommer 1.43°, Herbst 0.27°, Winter 0.27°.

Für den gesammten Baum (Mittel aus Brusthöhe und Krone) berechneten sich im Vergleich zur Bodenoberfläche folgende Temperaturdifferenzen: Frühjahr +1.13°, Sommer +0.82°, Herbst 0.00°, Winter —0.30°.

C. Mittlere Temperatur der Bäume in den einzelnen Monaten.

(Tabelle IX c.)

Wie im Boden und in der Luft, so trat auch in den Bäumen das Maximum der mittleren Temperatur an den meisten Stationen im Juli und das Minimum im Januar ein. Die höchsten mittleren Monatstemperaturen, welche an den einzelnen Stationen in den Bäumen beobachtet wurden, betrugen folgende Grade:

		in Brusthöhe	in der Krone	Differenz
Duschlberg .	August	10.93°	12.14°	1.21°
Seeshaupt . .	„	12.57°	13.74°	1.17°
Rohrbrunn Eiche	Juli	12.33°	14.10°	1.77°
„ Buche	„	12.88°	13.86°	0.98°
Johanneskreuz .	„	12.19°	13.75°	1.56°
Ebrach . . .	„	13.78°	14.75°	0.97°
Altenfurth . .	August	13.02°	14.28°	1.26°
			Gesammtmittel	1.2[illegible]°

Die niedrigste mittlere Monatstemperatur im Januar betrug:

	in Brusthöhe	in der Krone	Differenz
in Duschlberg . . .	—5.32°	—4.56°	0.76°
„ Seeshaupt	—2.12°	—1.52°	0.60°

	in Brusthöhe	in der Krone	Differenz
„ Promenhof	—3.86°	—2.25°	1.61°
„ Rohrbrunn Eiche .	—1.58°	—1.99°	—0.41°
„ „ Buche .	—1.69°	—0.58°	1.11°
„ Johanneskreuz . .	—1.11°	0.51°	1.62°
„ Ebrach	—2.58°	—1.08°	1.50°
„ Altenfurth . . .	—2.49°	—1.29°	1.20°
		Gesammtmittel	1.00°

Demnach waren die Bäume im Januar an allen Stationen bis auf den Kern gefroren, in Duschlberg sank sogar das Thermometer im Mittel bis auf —5.82°.

Im oberen, dünneren Stammtheile war die Temperatur der Bäume im Mittel aller Beobachtungen in den einzelnen Monaten um folgende Grade höher als in Brusthöhe:

März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.
0.57	0.49	1.77	1.31	1.21	1.04	1.06	0.26	0.33	0.96	1.00	1.05

Während der eigentlichen Vegetationszeit, vom Mai bis incl. September, sind die Temperaturabweichungen zwischen dem oberen und unteren Stammtheile am grössten; in den ersten Frühlingsmonaten (März und April), dann im Spätherbst (October und November) dagegen am geringsten; auffallend ist, dass selbst im kältesten Monat Januar der Baum in der Krone durchschnittlich um 1.00° wärmer war als in Brusthöhe.*)

Um wie viel Grade die Temperatur der Bäume im allgemeinen Mittel von Monat zu Monat zu- oder abnahm, also über das Verhältniss der Wärme-Einnahme und Wärme-Ausgabe im Baume belehrt uns folgende Tabelle:

	April.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.
in Brusthöhe:	+3.07°	+7.15°	—0.16°	+0.81°	0.00°	—1.44°	—4.96°	—5.47°	+1.38°	—4.47°	+5.16°
in der Krone:	+3.00°	+8.43°	—0.64°	+0.71°	—0.17°	—1.42°	—5.76°	—5.40°	+2.01°	—4.43°	+5.21°

Im Allgemeinen fand daher eine Wärmezunahme in den Bäumen vom Februar bis zum Juli, an den höchstgelegenen Stationen sogar bis zum August statt (analog der Luft und dem Boden); eine Temperaturabnahme wurde vom August, in Duschlberg und Seeshaupt vom September an bis incl. Januar beobachtet. Die grösste Wärmezunahme fand wieder im Mai statt, der grösste Wärmeverlust im October und November (Blattabfall).

Die mittlere Monatstemperatur der Bäume, verglichen mit der mittleren Temperatur der Waldluft und des Waldbodens. (Tab. IX a)

Wie schon erwähnt, hatten die Bäume in fünf Fuss Höhe im grossen Durchschnitt das ganze Jahr hindurch eine niedrigere Temperatur als die Waldluft in gleicher Höhe. Als Gesammtmittel

*) Es muss darauf aufmerksam gemacht werden, dass der Dezember und Februar sich durch eine abnorm milde Witterung auszeichneten.

haben sich für die einzelnen Monate folgende negative Temperaturabweichungen der Bäume gegenüber der Waldluft in 5′ Höhe ergeben:

März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Septbr.	Octbr.	Novbr.	Dezbr.	Januar.	Febr.
−0.58°	−0.43°	−1.46°	−1.54°	−1.19°	−1.32°	−1.00°	−0.30°	−0.15°	−0.76°	−1.13°	−0.65°

Die grössten Temperaturunterschiede kamen demnach in der Vegetationsperiode vom Mai bis incl. September vor, während in den Wintermonaten an einzelnen Beobachtungsorten auch positive Temperaturabweichungen stattfanden. Am geringsten sind die Temperaturunterschiede zwischen Baum und Waldluft im März und April, dann im October und November.

Eine Vergleichung der Baumtemperatur in Brusthöhe mit jener des Waldbodens an der Oberfläche führt zu dem Ergebniss, dass beide nicht wesentlich von einander abweichen und dass vom März bis incl. September die Bäume wärmer, vom October bis Februar dagegen kälter sind als die Bodenoberfläche. Die Grösse der Temperaturabweichungen der Bäume gegenüber der Bodenoberfläche betrug im allgemeinen Durchschnittsmittel in den einzelnen Monaten folgende Grade:*)

März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	Septbr.	Octbr.	Novbr.	Dezbr.	Januar.	Febr.
+0.02	+0.87	+1.25	+0.23	+0.35	+0.31	+0.48	−0.41	−0.71	−0.80	−1.68	+0.87

Mit zunehmender Bodentiefe werden sowohl die positiven, als die negativen Abweichungen der Bäume grösser, was aus nachfolgender Zusammenstellung näher hervorgeht, in welcher die Abweichungen der Baumtemperatur in Brusthöhe von jener des Bodens in 4 Fuss Tiefe enthalten sind:*)

März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	Septbr.	Octbr.	Novbr.	Dezbr.	Januar.	Febr.
−0.90°	+1.57°	+6.50°	+3.96°	+3.98°	+2.89°	+1.72°	−2.17°	−4.99°	−2.04°	−5.87°	+0.18°

Diese bedeutenden Unterschiede zwischen Baum- und Bodentemperaturen, resp. zwischen Stamm und Wurzeln der Bäume, können jedenfalls nicht ohne Einfluss auf die physiologisch-chemischen Vorgänge in den Bäumen sein, besonders wenn man noch bedenkt, dass die obigen Zahlen nur das Mittel der Differenzen ausdrücken, die Extreme daher noch viel bedeutender sind.

Im oberen, dünneren Theile des Baumstammes ist die mittlere Temperatur vom Mai bis incl. September ebenfalls geringer als jene der Waldluft in gleicher Höhe; in den übrigen Monaten herrschen zwar ebenfalls die negativen Abweichungen vor, doch wurden an einzelnen Stationen auch positive Differenzen beobachtet.

Es scheint, dass im Winterhalbjahr, je nach den Witterungsverhältnissen, entweder positive oder negative Abweichungen vorkommen, immer aber sind die Temperaturunterschiede im oberen Stammtheile merklich geringer als in

*) — bedeutet, dass der Baum kälter, + dass er wärmer war als der Boden.

Brusthöhe. Als Gesammtmittel erhielten wir für die einzelnen Monate folgende negative Abweichungen der Baumtemperatur in der Krone von jener der Waldluft in derselben Höhe:

März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	Septbr.	Octbr.	Novbr.	Dezbr.	Januar.	Febr.
—0.41°	—1.11°	—0.76°	—1.05°	—0.84°	—0.87°	—0.70°	—0.20°	+0.04°	—0.28°	0.16°	—0.27°

Viel bedeutender sind die Temperaturunterschiede zwischen dem oberen Stammende der Bäume und dem Waldboden. Als Mittel aus sämmtlichen Beobachtungen ergab sich, dass die Waldbäume in ihrem oberen Stammende um folgende Grade wärmer (+) oder kälter (—) waren, als der Waldboden an seiner Oberfläche und in 4′ Tiefe:

	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.
Bodenoberfl.:	+0.59°	+1.36°	+3.01°	+1.54°	+1.56°	+1.35°	+1.54°	0.15°	—0.88°	+0.66°	—0.68°	+1.42°
Boden in 4 F.:	—0.33°	+2.06°	+8.27°	+5.27°	+5.14°	+3.93°	+2.78°	—1.91°	—4.66°	—1.06°	—4.87°	+1.23°

Da die mittleren Temperaturunterschiede zwischen Boden und Baum oder zwischen den Wurzeln und dem Baumstamm schon so beträchtlich sind, so müssen sie sich natürlich noch weit mehr in den Aesten, Zweigen und Blättern steigern und einen sehr hohen Grad erreichen, wenn noch auf die Baumkrone das direkte Sonnenlicht einwirkt. Durch diese Beobachtungen ist nachgewiesen, dass vom October bis zum März die Waldbäume kälter sind als der Waldboden, mit anderen Worten: die Wurzeln sind in dieser Periode die wärmsten Theile des Baumes, mit steigender Höhe nimmt die mittlere Baumtemperatur successive ab und ist am tiefsten in den Aesten und Zweigen. Je kälter der Winter ist, um so grösser müssen die Temperaturunterschiede zwischen den Wurzeln und den oberirdischen Theilen des Baumes sein. Im Sommerhalbjahr (vom April bis incl. September) sind umgekehrt die Waldbäume wärmer als der Boden, d. h. die Temperatur des Baumes nimmt von oben nach unten ab und ist während des Tages am höchsten in den Zweigen und Aesten, am tiefsten in den Wurzeln. Bei seichtwurzelnden Holzarten sind diese Temperaturunterschiede nicht so bedeutend als bei tiefwurzelnden. Daraus folgt, dass in der Vegetationsperiode vom April bis incl. September die Lebensthätigkeit in der Krone und in den Blättern eine grössere sein muss als in den Wurzeln, dass dagegen vom October an, wo die Bäume sich entlauben, bis zum März die Wurzeln thätiger sind und dem Baume mehr oder weniger Wasser zuführen. Dadurch füllen sich die Holzzellen, die im Sommer nur Luft enthielten, nach und nach mit Wasser an und die Luft wird zu rundlichen Blasen zusammengedrückt, die in der Wassermasse vertheilt sind. Erwärmen sich nun im Frühling Stamm und Zweige, so dehnen sich die kleinen Luftblasen aus und suchen das Wasser zu verdrängen. Dadurch geräth dasselbe unter beträchtlichen Druck und schneidet man das Holz an, so fliesst reichlich Wasser aus (Bluten des Weinstocks, der Birke u. s. w. im Frühjahr.)

Da im Monat Mai die Temperatur der Wurzeln und der Baumkrone am meisten von einander abweichen, so werden auch in diesem Monate die Diffusions- und Capillarbewegungen des Pflanzensaftes im Innern des Baumes von unten nach oben an Energie zunehmen und in den Aesten und Zweigen am stärksten sein, während in den Baumwurzeln wegen der verhältnissmässig niederen Bodentemperatur die Bewegungen des Wassers und des Pflanzensaftes relativ noch gering sind. Exakten pflanzenphysiologischen Untersuchungen bleibt es vorbehalten, den Einfluss der beschriebenen Temperaturdifferenzen auf das Pflanzenleben, speciell auf die Wasserbewegungen und auf die Wanderung und Wanderungsrichtungen der organ. Stoffe in den Bäumen festzustellen.

D. Mittlere Temperatur der Bäume Morgens 8 Uhr und Nachmittags 5 Uhr,

oder tägliche Temperatur-Schwankungen im Baume.

(Tabelle IX c.)

In allen Monaten sind die Bäume sowohl in Brusthöhe wie in der Krone Morgens um 8 Uhr kälter als Nachmittags 5 Uhr. Im Mittel sämmtlicher Beobachtungen war die Temperatur des Baumstammes in den einzelnen Monaten Nachmittags 5 Uhr um folgende Grade höher als Morgens 8 Uhr:

	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.
in Brusthöhe:	0.65°	1.20°	1.22°	0.79°	0.88°	0.74°	0.92°	0.32°	0.13°	0.20°	0.80°	0.34°
in der Krone:	2.20°	3.21°	4.87°	3.66°	3.61°	3.60°	4.51°	1.77°	0.76°	0.67°	1.10°	1.78°

Während der Vegetationszeit (April bis incl. September) waren demnach die Temperaturunterschiede zwischen Vormittags und Nachmittags, also die täglichen beobachteten Temperaturschwankungen viel stärker als in der kälteren Jahreszeit (October bis incl. März); am beträchtlichsten sind sie im Mai, am geringsten im November und Dezember. Der obere, dünnere Stammtheil zeichnet sich natürlich durch viel grössere tägliche Temperaturschwankungen aus, als der untere in Brusthöhe. Auffallend stark waren dieselben während des Sommerhalbjahres in der Kiefer zu Altenfurth, wo das Thermometer im oberen Stammtheil Nachmittags 5 Uhr im Mittel um 6.42° höher stand als Morgens 8 Uhr, dagegen waren sie sehr unbedeutend in der Eiche zu Rohrbrunn. —

Vormittags 8 Uhr sind die Waldbäume am oberen dünneren Stammende in allen Monaten kälter, Nachmittags 5 Uhr dagegen wärmer als unten in

Brusthöhe, und zwar sind die Differenzen in den Nachmittagsstunden viel bedeutender als Morgens. Es ist dies leicht erklärbar, denn je dünner ein Pflanzentheil ist, einen um so grösseren Antheil nimmt er an den Aenderungen der Temperatur der ihn umgebenden Luft. Der Wärmeverlust in Folge der nächtlichen Ausstrahlung ist deshalb auch im oberen Theile des Baumes viel stärker als in Brusthöhe, und die Bäume müssen Nachts in ihren oberen Theilen kälter sein als unten. Dagegen ist die Erwärmung der Bäume am Tage in den oberen, dünneren Theilen viel bedeutender als in Brusthöhe.

Die täglichen Temperaturen der Bäume, verglichen mit jenen der Waldluft. (Tabelle IX f. und g.)

In Brusthöhe hatten die Bäume an den meisten Stationen in den wärmeren Monaten (Mai bis incl. August) Morgens 8 Uhr eine etwas niedrigere Temperatur als die Waldluft in gleicher Höhe; in der kälteren Jahreszeit (September bis April) wurde dagegen an der Mehrzahl der Stationen eine kleine positive Abweichung beobachtet. In den Nachmittagsstunden (5 Uhr) stand das Thermometer in den Bäumen fast ohne Ausnahme in allen Monaten tiefer als in der Waldluft, und die Differenzen waren viel bedeutender als Morgens.

Im oberen Theile des Stammes (in der Krone) waren die Bäume mit wenigen Ausnahmen Morgens 8 Uhr das ganze Jahr hindurch kälter als die Waldluft in derselben Höhe; die grössten Differenzen kamen wieder im Sommerhalbjahr (Mai bis September) vor.

In den Nachmittagsstunden zeigten die Bäume an einzelnen Stationen eine höhere, an anderen wieder eine niedrigere Temperatur als die Waldluft, im Allgemeinen waren aber die Differenzen Nachmittags merklich geringer als Morgens.

Diese Verschiedenheit an den einzelnen Stationen mag zum Theil davon herrühren, dass der obere Stammtheil an einzelnen Orten Nachmittags von der Sonne beschienen wurde, an anderen nicht, oder dass das Luftthermometer in der Krone nicht in allen Monaten vollständig vor den direkten Sonnenstrahlen geschützt war. —

E. Wärmesummen, welche in der Vegetationsperiode den Bäumen zugeführt wurden.

(Tabelle IX h.)

Es ist von Interesse, die Wärmesummen kennen zu lernen, welche den Bäumen an den einzelnen Stationen während der Vegetationszeit zugeführt wurden. Man berechnete diese Wärmesummen nach der Boussingault'schen Methode, indem man die Anzahl der Tage in den einzelnen Monaten während

Wärmesummen, welche in der Vegetationsperiode den Bäumen zugeführt wurden.

Meereshöhe:	Duschlberg 2776′ p.	Seeshaupt 1830′ p.	Rohrbrunn 1467′ p.		Johanneskreuz 1467′ p.	Ebrach 1172′ p.	Altenfurth 1000′ p.	Interlaken***) 2460′ p.	Bern 1543′ p.	Pruntrut 1389′ p.
Holzart:	Weisstan. 40jähr.	Fichte 40jähr.	Eiche 200jähr.	Buche 60jähr.	Buche 60jähr.	Buche 50jähr.	Kiefer 36jähr.	Lärche	Fichte	Buche
in Brusthöhe:	1543	1869	1976	2018	1989	2162	2016	2076	1924	1940
in der Krone:	1748	2170	2203	2154	2345	2335	2260	2188	1988	2100
Mittel aus beiden:	1645	2019	2089	2086	2167	2248	2138	2132	1956	2020

der Vegetationszeit multiplicirte mit der durchschnittlichen Baum-Temperatur der einzelnen Tage,*) wobei die Minusgrade ausgeschlossen wurden.

Da im ersten Jahre unserer Beobachtungen auf die phänologischen Erscheinungen, d. h. auf den Ausbruch der Blätter, auf die Blüthenentfaltung und Fruchtreife nur an einzelnen Stationen die erforderliche Rücksicht genommen wurde,**) so unterliess man es vorläufig, die für den Eintritt dieser einzelnen Vegetationsphasen erforderlichen Wärmemengen zu berechnen.

Während der Vegetationszeit, also vom April bis incl. September, wurden in den Waldbäumen an den verschiedenen Stationen folgende Wärmesummen (in Réaumur'schen Graden ausgedrückt) ermittelt: (Siehe nebenstehende Tabelle.)

Im bayerischen Walde (Duschlberg) erhielten demnach die Bäume während der Vegetationszeit weitaus die geringste Wärmemenge, im Steiger-

*) Bisher war es üblich, die Wärmesummen aus der beobachteten Lufttemperatur im Schatten oder, nach dem Vorschlag von Hofmann, aus der Maximum-Temperatur im direkten Sonnenlichte zu berechnen. Wir glauben aber, dass die im Baume beobachteten Wärmegrade für diese Ermittlungen den Vorzug verdienen, indem diese Zahlen der Wahrheit jedenfalls am meisten sich nähern.

**) Die darauf bezüglichen Notizen sind im Folgenden mitgetheilt:

In Rohrbrunn fand die erste Blattentfaltung an der Buche am 22. April statt, der erste Abfall der reifen Bucheln am 20. September, der erste Abfall der reifen Eicheln am 21. September, der erste Laubabfall an der Buche am 20. October, der erste Laubabfall an der Eiche am 26. October.

In Johanneskreuz erste Blattentwicklung der Buche am 2. Mai, vollständige Entlaubung der Buche am 25. October.

In Altenfurth Ausbruch der Nadelspitzen der Kiefer am 26. Mai.

***) Um eine vergleichende Uebersicht möglichst vieler Beobachtungen zu erhalten, wurden auch die im Jahre 1869 erhaltenen Resultate der 3 schweizerischen forstlich-meteorologischen Stationen berechnet und mit aufgenommen.

wald (Ebrach) war das Wärmequantum am grössten. Aus den Beobachtungen der bayerischen Stationen ergibt sich ferner, dass mit der Erhebung über die Meeresoberfläche die zugeführten Wärmemengen abnehmen; eine Ausnahme davon macht bloss Altenfurth, wo die Temperaturverhältnisse, namentlich die Temperaturschwankungen, an und für sich ziemlich abnorm sind. Je nach der Höhenlage können die Unterschiede sogar sehr beträchtlich sein, so z. B. erhielt die Weisstanne in Duschlberg um 603° (entsprechend 27%) weniger Wärme als die Buche im Steigerwald.

Eine und dieselbe Holzart bedarf zufolge obiger Zusammenstellung zu ihrer Entwickelung nicht an allen Orten die gleiche Wärmemenge, obgleich allerdings die Unterschiede nicht beträchtlich sind. Es ergiebt sich dies aus einem Vergleich der ermittelten Wärmesummen in den Buchen zu Rohrbrunn, Johanneskreuz, Ebrach und Pruntrut, oder der Fichten in Seeshaupt und in Bern. Die Uebereinstimmung ist um so interessanter, als die schweizerischen Beobachtungen nicht im Jahre 1868, sondern 1869 gemacht wurden. Welchen Einfluss die Temperaturunterschiede zweier Orte auf die bessere oder schlechtere Entwickelung einer und derselben Holzart haben, geht daraus hervor, dass die Eichen im Spessart bei einer Wärmesumme von 2089° R. sich kräftig entwickeln, während im bayer. Wald (Duschlberg) bei einer Wärmesumme von 1645° R. (also bei einem Unterschiede von 444°) dieselbe Holzart höchst kümmerlich sich entwickelt und die Grenze ihres Vorkommens erreicht.

An einem und demselben Standorte scheinen die verschiedenen Holzarten fast genau dieselben Wärmemengen aufzunehmen, was sich aus den Beobachtungen der Eiche und Buche in Rohrbrunn ergibt.

Alle diese verschiedenen Wahrnehmungen weisen darauf hin, dass es in hohem Grade interessant und jedenfalls auch praktisch wichtig wäre, wenn an sehr verschiedenen Orten Baumtemperatur-Beobachtungen an den wichtigsten Waldbäumen gemacht und zugleich genaue Holzzuwachsberechnungen (Baumanalysen) angestellt würden. Man könnte auf diese Weise jedenfalls am sichersten den Einfluss der Temperatur auf den Holzzuwachs und die Ansprüche, welche die verschiedenen Holzarten an die Wärme machen, ermitteln.

Besonders zu empfehlen sind derartige Beobachtungen an den Baumgrenzen in nördlicher und in vertikaler Richtung.

F. Absolute Temperatur-Extreme in den Bäumen.

(Tabelle X.)

Wegen der schlechten Leitungsfähigkeit des Holzes und der Rinde kann die Wärme nur langsam in das Innere des Baumes eindringen, es können

daher auch die Maxima- und Minima-Temperaturen im Baume nicht zu denselben Stunden wie in der Luft auftreten, sondern müssen sich je nach Jahreszeit und der Dicke des Baumes mehr oder weniger verzögern; ebenso kann die Maximum- und Minimum-Temperatur im Baume niemals den Höhegrad der Luft erreichen.

Nach Becquerel tritt in einem Baume von 5—6 Decimeter Durchmesser das Maximum der Temperatur im Sommer erst gegen 8 oder 9 Uhr Abends, im Winter um 6 Uhr, das Minimum zwischen 9 und 10 Uhr Vormittags ein, während in der Luft die Temperatur ihren tiefsten Stand etwa 1 Stunde vor Sonnenaufgang und ihren höchsten Stand zwischen 2 und 3 Uhr Nachmittags erreicht.

An sämmtlichen Beobachtungsorten trat der höchste Wärmegrad in den Bäumen nicht im Juli, sondern erst zwischen dem 11. und 17. August ein. Die Temperatur-Maxima, welche Nachmittags 5 Uhr in Brusthöhe an den verschiedenen Stationen beobachtet wurden, bewegen sich zwischen $15._{30}^{0}$ (Eiche in Rohrbrunn) und $20._{30}^{0}$ (Rothbuche in Ebrach); im oberen Stammende schwanken die höchsten beobachteten Temperaturen zwischen $18._{80}^{0}$ (Eiche in Rohrbrunn) und $25._{20}^{0}$ (Kiefer in Altenfurth).

Die grössten Kältegrade traten an allen Stationen zwischen dem 23. und 25. Januar ein und betrugen Morgens 8 Uhr in Brusthöhe zwischen $-9._{90}^{0}$ (Eiche in Rohrbrunn) und $-15._{00}^{0}$ (Weisstanne in Duschlberg); am oberen Stammtheile sank das Thermometer nicht so tief, die grössten Kältegrade, welche dort vorkamen, bewegten sich zwischen $-6._{71}^{0}$ (Buche in Johanneskreuz) und $-14._{80}^{0}$ (Buche in Rohrbrunn).*)

Untersuchen wir, wie gross die Unterschiede der höchsten und niedrigsten beobachteten Temperaturen der Bäume an den einzelnen Stationen waren, so gelangen wir zu folgendem Ergebniss. Die Differenzen der absoluten Extreme in den Bäumen betrugen:

	in Brusthöhe	in der Krone
in Duschlberg	$31._{40}^{0}$	$37._{80}^{0}$
„ Seeshaupt	$31._{40}^{0}$	$33._{40}^{0}$
„ Rohrbrunn (Eiche) .	$24._{20}^{0}$	$30._{90}^{0}$
„ „ (Buche) .	$31._{90}^{0}$	$35._{40}^{0}$
„ Johanneskreuz . .	$26._{90}^{0}$	$27._{75}^{0}$
„ Ebrach	$33._{26}^{0}$	$37._{70}^{0}$
„ Altenfurth	$31._{66}^{0}$	$36._{12}^{0}$

*) Welchen Einfluss eine Strohumhüllung auf die Temperatur der Bäume im Winter hat, wird durch besondere Beobachtungen ermittelt werden.

Die jährlichen Temperaturschwankungen in den Bäumen waren demnach sehr bedeutend, doch nicht an allen Orten von gleicher Stärke; das obere, dünnere Stammende (noch mehr also die Aeste und die Zweige) unterliegt viel grösserem Temperaturwechsel, als der dickere Theil in Brusthöhe.

In den Bäumen des Pfälzerwaldes waren die absoluten jährlichen Temperaturschwankungen am geringsten, im Steigerwald am grössten.

Die verhältnissmässig geringe Temperaturschwankung in der Eiche zu Rohrbrunn erklärt sich aus dem bedeutenden Durchmesser des zur Beobachtung ausgewählten Baumes.

Vergleicht man die absoluten Temperaturextreme der Bäume mit jenen, welche in der Waldluft in gleicher Höhe und zu denselben Tagesstunden beobachtet wurden, so weist Tabelle X. nach, dass die Bäume in Brusthöhe an keiner Station das Temperaturmaximum der Waldluft erreichten, und dass dasselbe in den Bäumen im allgemeinen Mittel um $4._{96}{}^0$ geringer war (in Altenfurth sogar um $8._{46}{}^0$).

Dagegen besitzen aber während der grössten Kälte (im Januar) Morgens 8 Uhr die Waldbäume in Brusthöhe an den meisten Stationen eine niedrigere Temperatur als die Waldluft in gleicher Höhe; in Altenfurth z. B. wurde am Thermometer am 23. Januar 1869 Morgens 8 Uhr im Kiefernstamm eine Kälte von $-14._{42}{}^0$ abgelesen, während die niedrigste Temperatur der Waldluft am 22. Januar Morgens 8 Uhr nur $-10._{30}{}^0$ betrug. Diese im ersten Augenblick auffallende Thatsache, dass in den kältesten Monaten die Bäume am Tage oft kälter sind als die Waldluft, erklärt sich sehr leicht, wenn wir uns daran erinnern, dass in den Baum die Kälte nur langsam eindringt, und dass er aber auch längere Zeit zur Temperaturerhöhung bedarf. Am 23. Januar 1869 sank das Minimum-Thermometer in der Waldluft zu Altenfurth bis auf $-18._{80}{}^0$ (Tab. VIII a.), es ist daher leicht erklärbar, dass das Innere des Waldbaumes an demselben Tage Morgens 8 Uhr $14._{42}{}^0$ Kälte zeigte.

Im oberen Theile des Stammes war das Temperatur-Maximum an einzelnen Stationen etwas niedriger, an anderen wieder etwas höher, als jenes der umgebenden Waldluft; die Differenzen waren aber viel geringer als in Brusthöhe.

Die absoluten jährlichen Temperaturschwankungen sind in der Waldluft wesentlich grösser als im Waldbaum, denn sie betragen (zu denselben Stunden beobachtet) in der Waldluft:

	in 5' Höhe	in der Krone
Duschlberg . . .	$36._{70}{}^0$	$39._{40}{}^0$
Seeshaupt	$31._{70}{}^0$	$33._{00}{}^0$
Rohrbrunn	$34._{40}{}^0$	$34._{60}{}^0$

	in 5' Höhe	in der Krone
Johanneskreuz . .	30.35°	30.42°
Ebrach	36.50°	37.38°
Altenfurth	36.00°	36.30°

Vergleicht man diese Zahlen mit den obigen, welche die jährlichen Differenzen der Temperaturextreme in den Bäumen ausdrücken, so ergibt sich, dass die jährlichen Temperaturschwankungen in den Bäumen um folgende Grade geringer (—) oder grösser (+) waren als in der sie umgebenden Waldluft:

	Duschlberg	Sees-haupt	Rohrbrunn Eiche	Rohrbrunn Buche	Johannes-kreuz	Ebrach	Altenfurth
in Brusthöhe:	—5.30°	—0.30°	—10.20°	—2.50°	—3.45°	—3.24°	—4.34°
in der Krone:	—2.10°	+0.40°	— 3.10°	—0.80°	—2.67°	+0.32°	—0.18°

Um eine noch bessere Einsicht in die Temperaturschwankungen der Bäume zu erhalten, berechneten wir schliesslich noch, wie gross der Unterschied der mittleren Baumtemperatur zwischen dem kältesten und wärmsten Monat war. Es ergab sich folgendes Resultat:

	Duschlberg	Sees-haupt	Rohrbrunn Eiche	Rohrbrunn Buche	Johannes-kreuz	Ebrach	Altenfurth
in Brusthöhe:	16.25°	14.69°	13.91°	14.57°	13.30°	16.36°	15.42°
in der Krone:	16.70°	15.26°	16.09°	14.44°	13.24°	15.89°	15.57°

Die Temperaturdifferenzen zwischen dem kältesten und wärmsten Monatsmittel sind demnach in den Bäumen um mehr als die Hälfte geringer, als die Unterschiede zwischen der höchsten und niedrigsten beobachteten Baumtemperatur innerhalb der jährlichen Periode. — Die Grösse der täglichen Temperaturschwankungen in den Bäumen siehe S. 133.

IV. Der Feuchtigkeitsgehalt der Luft im Walde und im Freien,

oder

Einfluss des Waldes auf die Luftfeuchtigkeit.



IV. Der Feuchtigkeitsgehalt der Luft im Walde und im Freien,

oder

Einfluss des Waldes auf den Wassergehalt der Luft.

Das Klima eines Ortes wird bestimmt durch die Temperatur und Feuchtigkeit der Luft. Wasserdampf oder Wasserdunst gehört zu den wichtigsten Bestandtheilen der Atmosphäre; er kommt darin häufig in halb verdichtetem und sichtbarem Zustande in Form kleiner Wasserbläschen als Nebel, Wolken, dann aber auch stets und überall als unsichtbares Gas, selbst bei vollkommen wolkenfreiem Himmel, in grösserer oder geringerer Menge vor. Da der Wasserdampf in der Luft in mehrfacher Beziehung eine hervorragende Rolle spielt, so gehört die quantitative Bestimmung der Feuchtigkeit, welche zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Orten in der Luft enthalten ist, zu den wichtigsten Aufgaben meteorologischer Forschungen. Ohne Wasserdampf gäbe es keine Wolken, keinen Regen, Nebel, Thau, Schnee, Reif, Hagel, keinen Blitz, keinen Donner, keinen Regenbogen, kein Himmelsblau, keine Morgen- und Abenddämmerung. Wir wollen hier nur das Wesentlichste über die weitere Bedeutung der Luftfeuchtigkeit kurz hervorheben.

Feuchte Luft stumpft extreme Wärme und Kälte ab, — eine Thatsache, von der wir uns namentlich in Küstengegenden überzeugen können. Wo die Luft trocken ist, ist man den extremsten Temperaturen während des Tages und der Nacht ausgesetzt. In den Ebenen Indiens, auf den Gipfeln des Himalaya, in Centralasien, in Australien, überhaupt überall, wo die Luft trocken ist, empfindet man am Tage eine ungemeine Hitze, die einen sehr gefährlichen Kontrast bildet mit den kalten Nächten, die ihr folgen. In der trockenen Luft der Saharawüste ist die Abkühlung nach Sonnenuntergang so stark, dass die Temperatur schnell bis auf 0° sinkt, ja es bildet sich in dieser Gegend Nachts sogar öfters Eis. Diese sehr bekannten Erscheinungen stehen mit dem dortigen geringen Feuchtigkeitsgehalt der Luft in bestimmter Beziehung. Durch die sorgfältigen experimentellen Untersuchungen ausgezeichneter Physiker (Tyndall, Wild, Professor Garibaldi) ist nämlich nachgewiesen, dass der Wasserdampf die Eigenschaft hat, eine sehr bedeutende Menge von

Wärmestrahlen zu absorbiren. Vollkommen trockene Luft ist diatherman, d. h. sie lässt bei normalem Drucke (760 Mm.) nahezu die ganze Wärme der Sonnenstrahlen ungehindert durch und zur Erde gelangen. Je feuchter dagegen die Luft ist, desto mehr Wärme absorbirt sie aus den Sonnenstrahlen, um so weniger kommt auf die Erde und um so geringer ist die Erwärmung der Erdoberfläche. In noch höherem Maasse ist dies der Fall, wenn der Wasserdampf zu Nebel, Wolken condensirt ist. Bei vollkommen trockener Luft würde ferner die Erde Nachts ihre empfangene Wärme frei ausstrahlen und es müsste selbst in den Sommernächten ein Gefrieren eintreten. In Folge seiner Undurchlässigkeit für Wärmestrahlen bildet aber der Wasserdampf der Luft während der Nacht gewissermassen einen Schirm, welcher die Erde vor allzu starker Ausstrahlung und Abkühlung schützt, er ist also der vorzüglichste Faktor der Erhaltung der Erdwärme. Andererseits ist aber auch der Wassergehalt der Luft die Hauptursache, weshalb von der Wärme, welche die Sonne uns sendet, ein Theil durch die Atmosphäre zurückgehalten wird.*) Ueberall da, wo die Luft trocken ist, muss demzufolge der tägliche Temperaturwechsel gross sein. Die Entfernung der Wasserdämpfe aus der Atmosphäre über England würde schon in einer einzigen Sommernacht von der Vernichtung vieler Pflanzen begleitet sein, die der Frost tödtet (Tyndall).** Ein Charakter der trockenen Continental-Klimate sind häufige Spät- und Frühfröste, die den Pflanzen so sehr Schaden bringen.

Noch eine Menge klimatologischer und meteorologischer Erscheinungen lassen sich durch die erwähnte höchst wichtige Eigenschaft des Wasserdunstes der Luft in ihren Ursachen erklären, es ist jedoch nicht unsere Absicht, hier näher auf diesen interessanten Gegenstand einzugehen, sondern wir empfehlen dafür das unten angeführte ausgezeichnete Werk von Tyndall zum eingehenden Studium. Nur sei noch bemerkt, dass der Wasserdampf der Luft wegen seiner grossen Wärmecapacität der hauptsächlichste Vertheiler der Wärme über die ganze Erde ist, die ohne denselben in der einen Gegend glühend heiss, in einer andern eisig wäre. Aber diese Extreme sind nicht möglich, weil mittels des Wasserdampfes eine ungeheuere Menge von Wärme (die sich berechnen lässt) vom Aequator zu den Polen geführt wird. Wir erkennen daraus den

---

*) Von den übrigen Luftbestandtheilen haben nur noch die kleinen Mengen von Kohlensäure und die Spuren von Ammoniak das Vermögen, Wärme zu absorbiren. Gegenüber vom Wasserdampf ist aber die Absorptionsfähigkeit dieser beiden Gase sehr gering, denn nach den Untersuchungen von Professor Garibaldi stellt sich das Verhältniss der Atmosphärenbestandtheile in Betreff ihres Absorptionsvermögens, wie folgt: Luft 1, Kohlensäure 92, Ammoniak 546, Wasserdampf 7937. („Der Naturforscher“ IV. Jahrgang, 8. Heft, S. 262.)

**) „Die Wärme als eine Art der Bewegung“ von Tyndall, übersetzt von Helmholtz und Wiedemann, Braunschweig 1867, S. 474—489.

grossen Einfluss des Wasserdampfes auf die thermischen Verhältnisse der Erde.

Je mehr Wasserdünste die Luft enthält, desto leichter ist sie verhältnissmässig, weil der Wasserdunst ein geringeres spec. Gew. hat als die atmosphärische Luft. Es steht daher auch der Wassergehalt der Luft in einer gewissen Beziehung zum Luftdruck, resp. Barometerstand; ebenso lässt sich aus der grösseren oder geringeren Luftfeuchtigkeit auf die Temperatur und die Richtung der Winde schliessen, und endlich wurde durch Mohn's Untersuchungen über den Verlauf und die Ursache der europäischen Stürme nachgewiesen, dass der Wassergehalt der Luft sowohl für die Bildung als für den Weg der Sturmbewegungen grosse Bedeutung hat.*)

2. Je wasserreicher die Luft ist, um so leichter kann durch Temperaturerniedrigung eine theilweise Ausscheidung von Wasser in Form von Regen, Schnee, Nebel, Thau erfolgen, um so leichter bilden sich also wässerige Niederschläge.

3. Abgesehen von dieser verschiedenen klimatologischen Bedeutung der Luftfeuchtigkeit ist es auch für die Pflanzen nicht gleichgültig, ob sie in feuchter oder trockener Luft sich befinden, indem durch die Trockenheit der Atmosphäre die Transpiration derselben, d. h. die Verdunstung des Wassers, durch die Blätter, Blüthentheile, grünen Stengel beschleunigt wird, während in feuchter Luft dieser Vorgang und mithin auch der Wasserverbrauch geringer ist. In feuchter Luft werden deshalb die Pflanzen nicht welk, sondern es erhalten im Gegentheil Pflanzen, die im Welken begriffen sind, wieder ihre volle Frische, wenn sie zur rechten Zeit in eine feuchte Atmosphäre gebracht werden, weil durch letztere die Verdunstung der Pflanzen vermindert wird. Auf diesem Vorgang beruhen auch zum grössten Theile die wohlthätigen Wirkungen des Thaus.**)

4. In feuchter Luft ist der Boden stets frischer und fruchtbarer, als in trockener, weil einerseits die Verdunstung des Bodenwassers langsamer stattfindet, und andererseits der Boden durch häufigere Niederschläge mehr Wasser erhält, als in trockener Luft.

5. Der grössere oder geringere Feuchtigkeitsgehalt der Luft ist endlich auch von grossem Einfluss auf den menschlichen Organismus, namentlich auf den Athmungsprocess, indem trockene Luft leicht nachtheilig auf unsere Respirationsorgane einwirkt; das erleichterte Athmen in der Waldluft hängt zum Theile mit der grösseren Feuchtigkeit derselben zusammen. In trockener

*) Oesterreichische meteorol. Zeitschrift von C. Jelinek und J. Hann, VI. Band Nr. 13 und 14.

*) Nach einer neueren Arbeit von Risler soll die Pflanze in einer mit Wasserdampf gesättigten Atmosphäre eben so viel Wasser verdunsten, wie in trockener Luft.

Luft ist ferner die Hautausdünstung lebhafter, es wird unserem Körper dadurch mehr Wärme entzogen, das Wasserbedürfniss vergrössert u. s. w.

Es wäre leicht, noch durch verschiedene Beispiele aus der Hauswirthschaft, Technik, die Bedeutung der Luftfeuchtigkeit nachzuweisen; wir glauben aber, dass die angeführten Thatsachen genügen, um die Aufmerksamkeit des Lesers auf die Bestimmung der Luftfeuchtigkeit zu lenken.*) Karten, welche die Vertheilung des Wasserdampfes in der Atmosphäre darstellen, ähnlich den Temperaturkarten von Dove und den Isobaren von Buchan, wären von grossem Nutzen.

Wenn man aber vom Wassergehalt der Atmosphäre spricht, so hat man stets den absoluten und den relativen Feuchtigkeitsgehalt von einander zu unterscheiden. Unter absolutem Wassergehalt hat man die in einem bestimmten Raume, z. B. in einem Cubikfuss, einem Cubikmeter Luft enthaltene Wassermenge zu verstehen. Der in der Atmosphäre vorhandene unsichtbare Wasserdunst übt einen selbstständigen Druck auf das Quecksilber im Barometer aus, und dieser Druck entspricht dem Gewichte des in der Atmosphäre enthaltenen Wasserdampfes. Man kann aber diesen „Dunstdruck" oder „die absolute Feuchtigkeit" nicht unmittelbar am Barometer ablesen, sondern es wird zur Messung desselben gegenwärtig fast allgemein das allerdings nicht ganz zuverlässige Psychrometer von August als das praktisch brauchbarste Instrument verwendet und aus diesen Beobachtungen die Grösse des Dunstdrucks in pariser Linien oder Millimetern berechnet (Suhle'sche Psychrometertafeln). Beträgt der Dunstdruck z. B. $4_{,65}$ pariser Linien, so ist so viel Wasserdampf in der Luft, dass derselbe einer Quecksilbersäule von $4_{,65}$''' das Gleichgewicht hält; in vollkommen trockener Luft würde also das Quecksilber im Barometer um $4_{,65}$''' tiefer stehen (wahrer atmosph. Druck). Selten ist die Luft aber mit Wasserdampf „gesättigt", d. h. in der Regel enthält sie nicht so viel Wasserdampf, als sie bei der herrschenden Temperatur aufnehmen könnte. Im gesättigten Zustande enthält die Luft in 1 Cubikmeter bei:

— 20	Grad	Cels.	$1_{.5}$	Gramm	Wasser.
— 10	„	„	$2_{.9}$	„	„
— 5	„	„	$4_{.0}$	„	„
0	„	„	$5_{.4}$	„	„
+ 5	„	„	$7_{.3}$	„	„
10	„	„	$9_{.7}$	„	„

*) Auf dem Lande bedient man sich häufig statt eines Wetterglases eines von der Rinde befreiten abgestorbenen Tannenästchens. Bei feuchtem Wetter krümmen sich diese kleinen Zweige nach aufwärts, bei trockenem nach abwärts (Asthygrometer).

15	Grad	Cels.	$13._0$	Gramm	Wasser.
20	„	„	$17._3$	„	„
25	„	„	$22._5$	„	„
30	„	„	$29._4$	„	„

Je höher demnach die Temperatur der Luft ist, desto mehr Wasserdampf vermag sie bis zur Sättigung aufzunehmen.

Die Luft ist also mit Wasserdampf gesättigt, wenn 1 Cubikmeter derselben bei 10° C. $9._7$ Gramm, bei 20° C. $17._3$ Gramm Wasserdampf enthält u. s. w. Wird letztere z. B. bis auf 5° abgekühlt, so bleiben nur noch $7._3$ Gramm Wasserdämpfe in der Luft, das Uebrige (10 Gramm) hat sich verdichtet und als Nebel, Wolken &c. ausgeschieden. Oft kommt es aber vor, dass z. B. bei einer Temperatur von 20° C. in jedem Cubikmeter Luft nur 13 oder gar nur $7._3$ Gramm Wasserdampf enthalten sind, dass also 20° warme Luft nur $\frac{13}{17._3}$, d. h. 75 Procent, oder nur $\frac{7._3}{17._3}$ = 42 Procent des Wassergehaltes enthält, den sie aufzunehmen im Stande wäre. Das Verhältniss nun, in welchem die wirklich vorhandene Wassermenge zu derjenigen steht, welche die Luft enthalten würde, wenn sie bei der herrschenden Temperatur vollkommen mit Wasserdampf gesättigt wäre, nennt man die relative Feuchtigkeit. Der Sättigungsgrad oder die relative Feuchtigkeit wird in Zahlen ausgedrückt, welche angeben, wie viel Procent des möglichen Wassergehaltes die Luft wirklich enthält. Beträgt z. B. der relative Feuchtigkeitsgehalt der Luft 54 Procent, so kann die Luft noch 46% Wasserdampf bis zu ihrer Sättigung aufnehmen; sie ist also dann nur etwas mehr als zur Hälfte gesättigt.

Nach dem Vorschlag von Vivenot*) bezeichnen wir als trockene Klimate jene, deren relativer Feuchtigkeitsgehalt sich unter 70% bewegt, als feuchte hingegen jene, bei welchen die relative Feuchtigkeit 70% übersteigt. Sehr trocken ist das Klima bei einer relativen Feuchtigkeit bis zu 55%, mässig trocken von 56—70%, mässig feucht von 71—85% und sehr feucht von 86—100%.

Nach den vorausgegangenen Erläuterungen ist es selbstverständlich, dass Luft von gleicher „absoluter“ Wasserdampfmenge, je nach ihrer Temperatur, relativ feucht oder trocken sein kann. —

Nach dieser kurzen Einleitung wollen wir nun durch unsere Beobachtungen nachweisen, wie sich der absolute und relative Wassergehalt im Walde gegen jenen auf freiem Felde verhält, oder welchen Einfluss der Wal auf den Feuchtigkeitsgehalt der Luft hat.

*) Dr. R. v. Vivenot, über die Messung der Luftfeuchtigkeit zur richtigen Würdigung der Klimate. Wien 1864.

A. Der absolute Wassergehalt der Luft im Walde und auf freiem Felde in 5′ Höhe,

oder Einfluss des Waldes auf den absoluten Feuchtigkeitsgehalt der Luft.

Jahresmittel. Die Tabelle XI[a] weist nach, dass im Laufe eines Jahres die absolute Feuchtigkeit der Waldluft im Grossen und Ganzen kaum grösser ist, als jene der Luft auf freiem Felde. An den meisten Stationen war zwar der Dunstdruck in den Wäldern etwas grösser als im Freien, aber der Unterschied war sehr unbedeutend; denn im Mittel aller Beobachtungen ergab sich für das Freie ein mittlerer jährlicher Dunstdruck von 3.39, im Walde von 3.45 pariser Linien.

Unsere Beobachtungen bestätigen ferner das bekannte Gesetz, dass die absolute Feuchtigkeit mit der Erhebung über die Meeresoberfläche abnimmt; während z. B. in Aschaffenburg der Dunstdruck im Freien 3.77 pariser Linien betrug, ist das jährliche Mittel in Rohrbrunn nur 3.38 und in Duschlberg nur 2.88‴ gewesen. Eine Ausnahme von diesem allgemeinen Gesetze machte Seeshaupt, wo die absolute Luftfeuchtigkeit wegen der Nähe des Starnberger Sees grösser war (3.55‴), als es vermöge seiner Lage über der Meeresoberfläche sein sollte. —

Dunstdruck in den einzelnen Jahreszeiten. Tab. XIa Da die Verdunstung des Wassers um so schneller erfolgt, je wärmer die Luft ist, so folgt daraus, dass im Sommer der absolute Feuchtigkeitsgehalt der Luft grösser sein muss als im Winter; dass er ferner an den tiefer gelegenen, wärmeren Orten mehr betragen muss, als in hohen kälteren Lagen. Aschaffenburg hatte deshalb auch die grösste, Duschlberg die geringste absolute Luftfeuchtigkeit im Laufe des Jahres. Als Gesammtmittel aus allen Beobachtungen hat sich für die einzelnen Jahreszeiten folgender durchschnittlicher Dunstdruck im Freien und im Walde ergeben:

	Im Freien	Im Walde	Differenz
Winter	2.05 par. Lin.	2.16 par. Lin.	0.11
Frühling	3.14 „	3.18 „	0.04
Herbst	3.16 „	3.25 „	0.09
Sommer	5.21 „	5.20 „	—0.01

Der Wald hat demnach nicht nur in der jährlichen Periode, sondern auch in den einzelnen Jahreszeiten fast gar keinen Einfluss auf den absoluten Feuchtigkeitsgehalt der Luft.

In Ebrach und Altenfurth war sogar auf freiem Felde der absolute Wassergehalt der Luft im Frühjahr und Sommer durchschnittlich etwas grösser als im Walde. Es ist jedenfalls überraschend, dass in einem Cubikfuss Waldluft

durchschnittlich nicht mehr Wassergas enthalten ist. als in einem Cubikfuss Luft auf freiem Felde. Diese Thatsache erklärt sich aber aus den geschilderten Temperaturverhältnissen der Waldluft gegenüber jener auf freiem Felde, und durch die Luftströmungen, welche zwischen Wald und Freiem stattfinden. Die Waldluft ist kälter und ruhiger, folglich ist auch im Walde die Verdunstung schwächer, und es sollte demnach der Dunstdruck oder die absolute Feuchtigkeit dort sogar geringer sein, als im Freien. Da aber der Waldboden im Allgemeinen feuchter ist, als der nicht bewaldete, und da während der Vegetationszeit auch die Baumblätter durch ihre Transpiration der Waldluft Wasserdampf zuführen, so wird obige Differenz dadurch wieder ausgeglichen. Man darf aber deshalb noch keineswegs glauben, dass die Waldluft „trockener“ sei, als jene im Freien; denn die Ausdrücke „trocken“ und „feucht“ beziehen sich, wie unten nachgewiesen wird, nicht auf den absoluten, sondern auf den relativen Feuchtigkeitsgehalt der Luft.

Dunstdruck in den einzelnen Monaten. Der absolute Feuchtigkeitsgrad der Luft steht, wie aus Tab. XI^{b} hervorgeht, in einer ganz bestimmten Beziehung zu den Temperaturverhältnissen derselben; er steigt und fällt mit der Temperatur. Den geringsten Dunstdruck hatten wir deshalb in den kältesten Monaten Januar (Mittel $1._{51}$ par. Lin.) und im November ($1._{87}$'''), am grössten war er im wärmsten Monat Juli (durchschnittlich $5._{35}$'''). Im Mai nahm die absolute Luftfeuchtigkeit sehr stark zu, sie steigerte sich allmählig bis zum Juli, an einzelnen Stationen bis zum August, wo sie ihr Maximum erreichte; von da an fand wieder eine Abnahme statt, die am bedeutendsten war im November und im Januar ihr Minimum erreichte. Im Dezember und Februar war wegen der abnormen milden Witterung der Dunstdruck ausnahmsweise viel höher, als in normalen Jahren. In den Nachmittagsstunden (Abends 5 Uhr) ist der Dunstdruck in allen Monaten etwas stärker, als Morgens 8 Uhr.

Selbst in den einzelnen Monaten war der absolute Feuchtigkeitsgehalt der Waldluft an den meisten Stationen nur unbedeutend grösser, als jener der Luft im Freien; die Differenz des Gesammtmittels ist im Juli = 0, am grössten im Dezember = $0._{14}$'''. In Seeshaupt, Ebrach und Altenfurth war sogar der absolute Wassergehalt der Luft vom Mai bis zum September in den Wäldern etwas geringer, als auf freiem Felde.*) —

*) Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Luft in der Baumkrone einen grösseren absoluten Feuchtigkeitsgehalt besitze als die Waldluft in 5' Höhe, weil ihre Temperatur von unten nach oben zunimmt und die Blätter Wasserdampf abgeben.

B. Der relative Wassergehalt der Luft im Walde und im Freien,

oder Einfluss des Waldes auf den relativen Feuchtigkeitsgehalt der Luft.

(Tabelle XI a. und c.)

Die relative Feuchtigkeit der Luft bildet für uns das objektive Mass für die Empfindung von Nässe und Trockenheit, und es hat daher dieselbe für den Forst- und Landwirth, für den Arzt und Techniker weit mehr Interesse, als die absolute. Auch für das Leben der Pflanzen und der Thiere, für den Charakter der Klimate ist es von Bedeutung zu wissen, ob die Luft ihrem Sättigungspunkte mehr oder weniger nahe ist.

Jahresmittel. Der durchschnittliche relative Feuchtigkeitsgehalt der Luft betrug während der jährlichen Periode an den einzelnen Stationen im Freien und im Walde folgende Procente:

	Duschlberg	Seeshaupt	Rohrbrunn	Johannes-kreuz	Ebrach	Altenfurth	Aschaffen-burg
im Freien:	79.36%	77.57%	77.73%	76.86%	78.66%	80.19%?	74.99%
im Walde:	88.15%	86.08%	83.31%	83.39%	83.16%	83.33%	—
Differenz:	8.79%	8.51%	5.58%	6.53%	4.50%	3.14%	—

Sämmtliche Beobachtungsorte hatten demnach ein mässig feuchtes Klima; am trockensten war die Luft in Aschaffenburg, am feuchtesten in Duschlberg (der auffallend hohe Feuchtigkeitsgrad in Altenfurth ist jedenfalls nur in lokalen Verhältnissen zu suchen).

Im Walde war die Luft, je nach der Lage über dem Meere, um 3 bis fast 9 Procent (durchschnittlich um 6.86%) feuchter als auf freiem Felde, was um so interessanter ist, als sich bezüglich des absoluten Feuchtigkeitsgehaltes kaum ein bemerkenswerther Unterschied zwischen Wald und Freiem ergab. Dass die Luft im Walde trotz gleicher absoluter Feuchtigkeitsmenge relativ feuchter ist, als die Luft im Freien, erklärt sich aus der niedrigeren Temperatur der Waldluft gegenüber der auf freiem Felde. In Rohrbrunn, Johanneskreuz, Ebrach und Altenfurth hatte die Luft im Walde fast gleichen Sättigungsgrad (im Mittel 83.30 Procent), während an den beiden höchst gelegenen Stationen der relative Feuchtigkeitsgrad viel bedeutender war.

An hoch gelegenen Orten ist also der jährliche relative Feuchtigkeitsgehalt der Waldluft grösser als in Niederungen; zugleich weist aber die Tabelle auch nach, dass in höheren Gebirgslagen der Unterschied der relativen Feuchtigkeit zwischen Wald und freiem Felde viel bedeutender ist, als an tiefer gelegenen Orten. So war z. B. die Waldluft in Duschlberg und Seeshaupt um fast

9 Procent, in Altenfurth aber nur um 3.14 Procent feuchter, als die Luft im Freien. Nachdem wir wissen, dass auch die Temperaturdifferenz zwischen Wald und Freiem mit der Erhebung über die Meeresoberfläche sich steigert, so erklärt sich diese Thatsache auf ganz natürliche Weise. Durch vorstehende Beobachtungen ist also nachgewiesen, dass der Wald die jährliche relative Luftfeuchtigkeit erhöht, dass aber sein Einfluss an hochgelegenen Orten viel bedeutender ist, als in Niederungen. Wässerige Niederschläge (Thau, Nebel, Regen, Schnee) treten deshalb in waldreichen Gegenden leichter ein, als in waldlosen und mit der Erhebung über die Meeresfläche muss sich die Häufigkeit und Intensität dieser Niederschläge vermehren. Ebenso werden auf einem bewaldeten Gebirge wässerige Niederschläge sich leichter und öfter bilden, als auf einem nicht bewaldeten Gebirge von gleicher Höhe.

Es dürfte schon jetzt darauf hingewiesen werden, dass der Wald auf die Regenmenge wahrscheinlich nur insofern einwirkt, als er den relativen Wassergehalt der Luft vermehrt und dieselbe ihrem Sättigungspunkte näher führt, so dass also bei eintretender Temperaturerniedrigung im Walde eine theilweise Ausscheidung des Wassers leichter und in grösserer Menge stattfindet, als auf unbewaldetem Terrain. Je höher der Wald über der Meeresoberfläche liegt, desto mehr macht sich dieser Einfluss bemerkbar.

Relative Luftfeuchtigkeit in den einzelnen Jahreszeiten. Ein Blick auf die Tab. XI[a] bestätigt die bekannte Erfahrung, dass die Luft im Sommer relativ am trockensten ist, dann folgt das Frühjahr, der Herbst und am feuchtesten ist sie im Winter. Als Mittel aus sämmtlichen Beobachtungen haben sich folgende Verhältnisszahlen ergeben, welche den relativen Feuchtigkeitsgrad der Luft in den einzelnen Jahreszeiten in Procenten ausdrücken.

	Frühling	Sommer	Herbst	Winter
im Freien:	74.96%	71.92%	82.72%	84.19%
im Walde:	80.66%	81.20%	87.94%	89.43%
Differenz:	5.70%	9.28%	5.22%	5.24%*)

Diese Tabelle lässt keinen Zweifel darüber, dass die Waldluft in allen Jahreszeiten beträchtlich feuchter ist, als jene im Freien, und dass daher der Wald das Klima eines Landes feuchter macht. Der Einfluss desselben ist aber auch in dieser Hinsicht wieder in den Sommermonaten weitaus am stärksten, fast

*) Die Differenz ist in normalen Wintern viel kleiner; denn in den kalten Monaten, November und Januar, betrug der Unterschied bloss 3.56 Proc., im milden Dezember und Februar aber im Mittel fast 6 Procent.

Relative Feuchtigkeit in den einzelnen Monaten:

	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	* November	Dezember	Januar	Februar
im Freien:	81.21 %	76.94 %	66.71 %	70.77 %	72.08 %	72.89 %	71.16 %	88.69 %	88.32 %	87.06 %	84.91 %	80.61 %
im Walde:	84.57 %	81.23 %	76.18 %	80.10 %	82.15 %	81.33 %	79.99 %	92.15 %	91.88 %	92.16 %	88.68 %	87.46 %
Differenz:	3.36 %	4.29 %	9.47 %	9.33 %	10.07 %	8.44 %	8.83 %	3.46 %	3.56 %	5.10 %	3.77 %	6.85 %*

noch einmal so gross als in den anderen Jahreszeiten. Während der Sommermonate trägt also der Wald zur vermehrten Bildung wässeriger Niederschläge viel mehr bei, als im Frühjahr, Herbst und Winter. Die feuchtere Luft, welche der Wald seiner Umgebung spendet, vermindert die nächtliche Wärmestrahlung und damit die Früh- und Spätfröste, welche im trocknen Klima so häufig vorkommen.

Vergleichen wir den relativen Feuchtigkeitsgehalt der verschiedenen Beobachtungsorte mit einander, so ergibt sich, dass Aschaffenburg stets die trockenste Luft hatte (namentlich im Sommer), und dass auch in den einzelnen Jahreszeiten die Wirkung des Waldes an Orten von bedentender Seehöhe mehr hervor trat, als im Tieflande.

Erwähnenswerth ist der äusserst geringe Unterschied der relativen Luftfeuchtigkeit zwischen Wald und Freiem in Altenfurth während der Sommermonate. Die Waldluft war in dem dortigen Kiefernbestand nur um $1._{22}$ % feuchter, als die Luft im Freien, was sich wohl aus der früher erwähnten niederen Lufttemperatur erklären lässt, welche in Altenfurth während der Sommermonate auf freiem Felde (namentlich Nachts) beobachtet wurde. —

Relative Luftfeuchtigkeit in den einzelnen Monaten.

Richten wir unser Augenmerk auf den Gang der relativen Luftfeuchtigkeit in den einzelnen Monaten, so sehen wir aus der Tab. XI[c], dass an allen Stationen die Luft sowohl im Freien, als im Walde, im Monat Mai am relativ trockensten, im October und November aber an den meisten Orten am feuchtesten war. Als Durchschnittsmittel hat sich für den Mai ein relativer Wassergehalt von $76._{71}$ %, für den October ein solcher von $88._{69}$ % ergeben.

Vom Mai bis incl. September, also in den wärmeren Monaten und während der Vegetationszeit, zeichnete sich die Luft gegenüber den kälteren Monaten (October

*) Die Differenz ist im Dezember und Februar wegen der damaligen milden Witterung ausnahmsweise so bedeutend gewesen.

bis incl. April) durch grössere Trockenheit aus, was sich aus folgender Zusammenstellung näher entnehmen lässt. Im Mittel aller Beobachtungen betrug der relative Wassergehalt der Luft im Freien und im Walde folgende Procente: (Siehe Tabelle auf vorhergehender Seite.)

Unter allen Beobachtungsorten hatte Aschaffenburg, namentlich während des Sommerhalbjahres, die trockenste Luft; im Mai betrug hier der Sättigungsgrad nur $59._{85}\%$.

Die Waldluft war an sämmtlichen Orten fast ohne Ausnahme in allen Monaten beträchtlich feuchter, als die Luft im Freien; die stärksten Unterschiede wurden im Allgemeinen in Duschlberg, die geringsten in Altenfurth beobachtet. Im heissesten Monat, also im Juli, zeigten sich die grössten Abweichungen, am geringsten waren sie in den kältesten Monaten. Im Juli z. B. war die Waldluft im grossen Durchschnitt um $10._{07}\%$, im Januar aber nur um $3._{77}\%$ feuchter, als die Luft auf freiem Felde. Aus diesen ermittelten Einwirkungen des Waldes auf die Luftfeuchtigkeit während der wärmeren Monate (vom Mai bis incl. September) lässt sich der Schluss ziehen, dass durch umfangreiche Entwaldungen der relative Feuchtigkeitsgehalt der Luft, namentlich zur heisseren Jahreszeit und folglich auch in den wärmeren Gegenden, wesentlich abnehmen müsste; dass ferner während dieser Periode die wässerigen Niederschläge seltener und in geringerer Intensität auftreten würden, womit natürlich zugleich auch eine geringere Bodenfeuchtigkeit und eine Abnahme des Quellenreichthums verbunden wäre. In Ebenen und an Orten von gleicher Höhe werden die Nachtheile der Entholzungen bezüglich der Regenmengen viel unbedeutender sein, als in Gebirgsgegenden, oder an Orten von verschiedener Seehöhe.

Da die Luft in den Wäldern während der Vegetationszeit der Pflanzen und speciell gerade in den heissesten Monaten viel feuchter ist, als auf nicht bewaldetem Terrain, so muss die Transpiration jüngerer Waldpflanzen, die Verdunstung des Bodenwassers unter dem Schirm der Bäume eine geringere sein, als im freien Stande, abgesehen davon, dass durch die Beschattung allein schon die Stärke der Transpiration sehr wesentlich vermindert wird. Alle diese Verhältnisse sind bei der Schlagstellung in den Wäldern und bei der Auswahl der Pflanzen zu berücksichtigen. (Schutz, welchen die Mutterbäume gegen das Dürrwerden der Pflanzen gewähren). In Gebirgsgegenden, überhaupt an Orten von bedeutender Seehöhe, ist der Unterschied der Luftfeuchtigkeit innerhalb und ausserhalb der Wälder während des Sommerhalbjahres beträchtlich grösser, als im Tieflande. Die Gebirgspflanzen befinden sich desshalb in einer relativ feuchteren Luft, als die Pflanzen in den Ebenen, in Folge dessen ist auch ihre Transpiration geringer. Werden daher Gebirgspflanzen in die Ebenen gebracht, so kommen sie nicht nur in andere Luft-

und Bodentemperaturverhältnisse, sondern werden auch veränderten Feuchtigkeitszuständen der Luft und des Bodens ausgesetzt und gehen häufig zu Grunde, was jedenfalls in pflanzengeographischer Hinsicht und in forstlicher Beziehung alle Aufmerksamkeit verdient.

Relativer Feuchtigkeitsgehalt der Luft in den Vormittags- und Nachmittagsstunden, oder tägliche Schwankungen desselben.

Wegen der niedrigeren Temperatur ist durchgehends der relative Wassergehalt der Luft sowohl im Freien wie im Walde Morgens 8 Uhr grösser, als Nachmittags 5 Uhr; besonders stark waren die Unterschiede in Altenfurth, was den dortigen Temperaturverhältnissen entspricht. Sehr trocken war die Luft während der wärmeren Jahreszeit (Mai bis incl. September) in den Nachmittagsstunden zu Aschaffenburg, wo sie sich durchschnittlich nur zur Hälfte mit Wasserdunst gesättigt zeigte. Aus folgender Zusammenstellung kann man ersehen, um wie viel Procente im Durchschnitt aller Beobachtungen die Luft in den einzelnen Monaten Morgens 8 Uhr feuchter war, als Nachmittags 5 Uhr.

Der relative Feuchtigkeitsgehalt der Luft war Morgens 8 Uhr um folgende Procente grösser als in den Nachmittagsstunden:

	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September
im Freien: . . .	7.11 %	11.61 %	11.95 %	8.28 %	9.92 %	13.50 %	17.35 %
im Walde: . . .	4.40 %	6.35 %	11.92 %	8.96 %	8.08 %	9.52 %	12.94 %

	October	November	Dezember	Januar	Februar
im Freien: . . .	3.17 %	0.57 %	1.21 %	−0.43 %	5.65 %
im Walde: . . .	2.69 %	—	—	—	5.93 %

Im Walde sind demnach die täglichen Schwankungen der Luftfeuchtigkeit viel geringer, als auf freiem Felde, und in den wärmeren Monaten sind die Schwankungen viel bedeutender, als in den kälteren. Eine auffallende Abnahme machte sich vom October an geltend, so dass in den eigentlichen Wintermonaten (November, Dezember und Januar) die Luft Nachmittags fast denselben Feuchtigkeitsgrad zeigte als Morgens, es dürften desshalb während dieser Jahreszeit täglich 1malige Beobachtungen um so mehr genügen, als an und für sich die Bestimmung der Luftfeuchtigkeit im Winter mit dem Psychrometer ziemlich ungenau ist. —

Der Einfluss des Waldes auf die Luftfeuchtigkeit ist fast in allen Monaten, namentlich aber vom April bis incl. September, in den Nachmittagsstunden grösser als Morgens; im Juli betrug z. B. die Differenz des relativen Feuchtigkeitsgehaltes zwischen Wald und Freiem Nachmittags 5 Uhr im Durchschnittsmittel 11 %, Morgens 8 Uhr dagegen nur 9.16 %.

V. Die Verdunstungsgrösse einer freien Wasserfläche im Walde und im Freien,

oder

Einfluss des Waldes auf die Verdunstung einer freien Wasserfläche.

V. Die Verdunstungsgrösse einer freien Wasserfläche im Walde und im Freien,

oder

Einfluss des Waldes auf die Verdunstung einer freien Wasserfläche.

Tab. XII[a].

Die zu diesen Beobachtungen verwendeten Verdunstungsapparate (Atmometer) wurden schon S. 14 beschrieben. Nachträglich sei noch bemerkt, dass auch zahlreiche Versuche mit dem „Prestel'schen Verdunstungsmesser" (von Appel in Göttingen bezogen) angestellt wurden; es zeigte sich aber, dass dieselben unter sich nicht übereinstimmten und bei gleichen Verhältnissen verschiedene Resultate lieferten. Herr Professor Dr. Hoffmann in Giessen benutzt zu seinen Wasserverdunstungs-Beobachtungen ein in Zehntel par. Cubikzoll eingetheiltes, offenes Cylinderglass (23 Centim. hoch, die kreisrunde Oberfläche 38 Centim. im Lichten), das bis zu einer bestimmten Höhe, etwa 1 oder 2 Zoll vom Rande entfernt, mit destillirtem oder Regenwasser gefüllt wird. Nach je 24 Stunden erfährt man aus dem Wasserstande, wie gross der Wasserverlust durch Verdunstung war. Durch Zugiessen von neuem Wasser wird täglich die Oberfläche des Wassers wieder genau auf dieselbe Höhe gebracht. Stellt man das Cylinderglas frei (ohne Beschirmung) an die Luft, so wird man am Stande des Wassers zugleich mit ablesen, ob eine Zufuhr von Wasser durch Regen neben dem Verlust stattgefunden hat. Wie gross der Verlust im Vergleich zum Gewinne war, muss man durch Vergleichung mit der wirklichen Niederschlagshöhe unter Ausschluss der Verdunstung an einem guten Regenmesser durch Berechnung feststellen. (Jelinek, meteorol. Zeitschrift VI. Bd. Nr. 11.)

Nicht blos in klimatologischer Beziehung, sondern auch vom rein forstlichen Standpunkte aus ist es von grosser Wichtigkeit, durch exakte Beobachtungen Kenntniss über die Verdunstungsgrösse des Wassers innerhalb und ausserhalb des Waldes zu erhalten; denn es werden uns dadurch viele bekannte Erscheinungen im Walde erklärt, und ausserdem tragen diese Beobachtungen jedenfalls auch viel zur Feststellung der physikalischen Einwirkungen des Waldes auf Luft und Boden bei.

Das Wasser kann bei jedem Temperaturgrade, sowohl unter als über dem Gefrierpunkte verdunsten, d. h. Dampfform annehmen. Die Menge von Wasser, welche in einem Raume verdunsten kann, wird durch die Temperatur bedingt, da bei jedem Temperaturgrade nur eine quantitativ bestimmte Menge von Wasser Dampfform annehmen kann.

Die Grösse der Verdunstung, d. h. die Quantität von Wasser, welche in einer gegebenen Zeit Dampfgestalt annimmt, ist daher vorzugsweise abhängig von der herrschenden Temperatur und von der Menge des bereits in der Atmosphäre enthaltenen Wasserdampfes, also vom grösseren oder geringeren Feuchtigkeitsgehalte der Luft, dann vom Luftdruck, von der Wegführung der gebildeten Dämpfe durch den Luftzug oder von der Stärke des Windes, endlich von der Grösse der Wasseroberfläche.*) Nachts ist die Verdunstung des Wassers $^1/_2 - ^1/_3$ mal geringer als am Tage; im direkten Sonnenlichte verdunstet weit mehr als im Schatten. Bei hellem Himmel, Nord- und Nordostwinden trocknet selbst der Boden rasch aus. Die günstige Wirkung der Lockerung für einen nassen Boden und umgekehrt die Nothwendigkeit des Walzens für einen lockeren Boden bei trockener Witterung erklärt sich aus Obigem von selbst.

Die Verdunstungsgrösse ist demnach als die Gesammtwirkung der genannten klimatologischen Factoren anzusehen; sie steht in einer bestimmten Beziehung zu denselben und kann zugleich als gute Controle der Psychrometer- und Thermometerbeobachtungen dienen.

Verdunstungsgrösse innerhalb der jährlichen Periode. Tab. XII[a]

Das von irgend einer Wasserfläche verdunstete Wasser wird durch die Luftströmungen den verschiedensten Orten zugeführt; es stammt daher der grösste Theil des in der atmosphärischen Luft enthaltenen Wasserdunstes vom Meerwasser ab und kommt unter gewissen Bedingungen wieder als Regen oder

*) Auf die Lebhaftigkeit der Verdunstung in einem Gefässe hat in einem gewissen Maasse auch der Abstand des Gefässrandes von dem Niveau der Flüssigkeit Einfluss. Damit die Bewegung der Luft an der Oberfläche des Wassers so leicht als möglich sei, darf das Niveau der Flüssigkeit nicht weit vom Gefässrande entfernt sein. Da überhaupt der Wind einen sehr erheblichen Einfluss auf die Verdunstung äussert, so müssen die Verdunstungsapparate so aufgestellt werden, dass derselbe ungehindert Zutritt hat.

Schnee zur Erde. Nachdem wir nachgewiesen haben, dass die Waldluft im Jahresmittel kälter und relativ feuchter ist, als die Luft im Freien, nachdem ferner die Stärke der Luftbewegung in den Wäldern eine viel geringere ist, als auf freiem Felde, so ergibt sich daraus von selbst, dass in den Wäldern weniger Wasser verdunstet, als auf einer nicht bewaldeten Fläche. Unseren Beobachtungen zufolge verdunsteten im Jahre $18^{68}/_{69}$ von einer freien Wasserfläche per pariser Quadratfuss an den einzelnen Stationen folgende Wassermengen in par. Cubikzoll:

	Seeshaupt.	Rohrbrunn.	Johannes-kreuz.	Ebrach.	Alten-furth.	Aschaffen-burg
im Freien:	2642.00	3567.00	3171.00	3687.37	2834.75	2571.00
im Walde:	545.00	1063.00	1471.10	1484.33	1256.00	—
Differenz:	2097.00	2504.00	1699.90	2203.04	1578.75	—

Als Gesammtdurchschnitt aus sämmtlichen Beobachtungen hat sich ergeben, dass die mittlere jährliche Verdunstung betrug:

im Freien:	3180.42 par. Cubikzoll	=	265.03 par. Linien,	oder	597.93 Millimeter Höhe
im Walde:	1163.88 „ „	=	96.99 „ „	„	218.64 „ „ .
Differenz:	2016.54 par. Cubikzoll	=	168.04 par. Linien,	oder	379.29 Millimeter Höhe.*)

Im Walde war mithin die Verdunstung einer freien Wasserfläche im Jahresdurchschnitt um 2,7mal oder um 64% geringer als auf freiem Felde, mit anderen Worten: wenn im Freien pro par. Quadratfuss 100 Cubikzoll Wasser verdunsteten, so wurden im Walde nur 36 Cubikzoll in Dampf verwandelt.**) Damit ist also der Einfluss des Waldes auf die Verdunstung einer freien Wasserfläche innerhalb der jährlichen Periode ziffermässig ausgedrückt. Die beträchtlich geringere Ver-

*) In Wirklichkeit war die Verdunstung einer Wasserfläche auf freiem Felde jedenfalls grösser, indem die Verdunstungsmesser im Schatten standen und die Wasseroberfläche durch den Gefässrand der Apparate nicht vollkommen dem Winde zugänglich war. Wie viel auf die Aufstellung der Atmometer ankommt, geht schon daraus hervor, dass nach den Beobachtungen von Halley in London in einem vor Sonne und Wind geschützten Zimmer pr. Jahr 208mm. Wasser verdunsteten, während die Verdunstung den Betrag von 1248mm. im Jahre erreichte, wenn das Wasser der vereinten Wirkung der Sonne und des Windes ausgesetzt wurde. Durch die verschiedene Aufstellung und Einrichtung (Dimensionen) der Atmometer erklärt es sich auch, warum die bisher gewonnenen Ergebnisse über die Verdunstungsgrösse selbst an nahgelegenen Orten oft so sehr von einander abweichen. So z. B. beträgt die mittlere jährliche Verdunstung

in Wien	729.2 Millim.	in Lausanne	756.0 Millim.	in Paris	783 Millim.
in Wiener-Neust.	1386.0 „	in Dijon	667 „	in London	780 „
in Prag	810.0 „	in Bar le Duc	531 „	in Liverpool	962 „
in Ofen	1644.4 „	in Auxerre	557 „	in Manchester	780 „

**) Der Unterschied zwischen Wald und Freiem wäre jedenfalls noch bedeutender, wenn die Verdunstung unter allen in der Natur vorkommenden, theils begünstigenden, theils hemmenden Umständen, also bei vollem Zutritt der Sonnenstrahlen, des Windes und Regens (den man dann in Abzug bringen muss) vor sich gegangen wäre.

dunstung im Walde ist natürlich auch die Hauptursache der dort herrschenden grösseren Bodenfeuchtigkeit; aber auch auf die Verdunstung des Wassers in den Baumblättern kann der Wald nicht ohne Einfluss sein, und es unterliegt keinem Zweifel, dass bei einer und derselben Pflanze die Transpiration in geschlossenen Wäldern nicht so lebhaft ist, als auf freiem Felde; einzeln stehende Bäume, oder auch junge Pflanzen im Freien verlieren durch Verdunstung jedenfalls weit mehr Wasser, bedürfen daher grösserer Quantitäten und unterliegen der Dürre viel leichter als solche, die sich unter dem Schutze von Waldbäumen befinden. (Kahlhiebe und Dunkelschläge.) Untersuchungen und Beobachtungen über die Grösse der Verdunstung der Waldbäume an einzeln stehenden Individuen auf freiem Felde angestellt, müssen daher zu anderen Resultaten führen, als an Bäumen, die im Innern geschlossener Waldbestände sich befinden (siehe Pfaff „Untersuchungen über die Verdunstung der Eiche", Sitzungsbericht der Münchener Akademie 1870 I. Bd. 1. Heft, oder Jelinek und Hann, meteorol. Zeitschr. VI. Bd. Nr. 1 Seite 10).

Verdunstungsgrösse einer freien Wasserfläche in den einzelnen Jahreszeiten. Tab. XIIa

Entsprechend den Feuchtigkeits- und Temperaturverhältnissen der Luft erreichte die Verdunstung ihren höchsten Grad in den Sommermonaten; dann folgte der Frühling, Herbst und Winter. An der höchst gelegenen Station Duschlberg war die Verdunstung im Allgemeinen am geringsten, in Ebrach am grössten. Im Gesammtdurchschnitt verdunsteten in den einzelnen Jahreszeiten per pariser Quadratfuss folgende Wassermengen:

	Im Freien:			Im Walde:		
	in par. Cub.-Zoll		in par. Lin.-Höhe	in par. Cub.-Zoll		in par. Lin.-Höhe
im Sommer	1223.8	=	101.94	428.54	=	35.71
„ Frühling	907.63	=	75.64	390.67	=	32.56
„ Herbst	610.74	=	50.89	203.18	=	16.93
„ Winter	313.45	=	26.12	110.56	=	9.21

Mithin war die Verdunstung im Sommer fast 4mal so stark, als im Winter, und im Walde verdunsteten von einer 1 pariser Quadratfuss grossen Wasserfläche weniger als auf freiem Felde:

	in par. Cub.-Zoll	in par. Lin.-Höhe	in Procenten ausgedrückt
im Sommer um	794.76	66.23	64.9%
„ Frühling „	516.96	43.08	57.0%
„ Herbst „	407.56	33.96	66.7%
„ Winter „	202.89	16.91	64.8%

Nichts ist im Stande, uns einen klareren Einblick in die Wirkung des Waldes auf die Verdunstung des Wassers zu verschaffen, als obige Zahlen. Wir sehen daraus, dass der absolute Einfluss des Waldes sehr be-

deutend ist, namentlich während der Sommermonate, wo die Verdunstung in demselben durchschnittlich $2._{8}$, also fast 3mal geringer war, als auf freiem Felde, und während im Sommer im Walde um $794._{76}$ Cubikzoll weniger Wasser verdunstete, als auf freiem Felde, betrug die Differenz im Winter nur $202._{89}$ Cubikzoll; mithin ist der absolute Einfluss des Waldes auf die Wasserverdunstung im Sommer fast 4mal grösser als im Winter. Durch Entwaldungen würde also die Verdunstung, namentlich im Sommer und in wärmeren Ländern, in hohem Grade beschleunigt, und aus diesen Zahlen allein können wir schon die grosse Bedeutung des Waldes für die Erhaltung der Bodenfeuchtigkeit und für den Quellenreichthum einer Gegend in der wärmeren Jahreszeit erkennen.

Eine nähere Betrachtung obiger Zahlen führt ferner zu dem interessanten Ergebniss, dass die Verdunstung des Wassers im Walde in allen Jahreszeiten $2^{1}/_{2}$ bis 3mal oder um 64 Procent geringer ist, als auf freiem Felde. Es ist diess um so auffallender, als wir früher nachgewiesen haben, dass im Winter die mittlere Lufttemperatur im Freien und im Walde nahezu gleich sei. Würde die Verdunstung nur von der Temperatur der Luft abhängen, so könnte der Wald in den Wintermonaten keinen oder nur einen sehr geringen Einfluss auf die Wasserverdunstung haben. Da aber in der That seine relative Einwirkung im Winter fast ebenso bedeutend ist als im Sommer, so folgt daraus, dass die Grösse und Schnelligkeit der Verdunstung weit mehr von der Stärke der Luftbewegung als von der Temperatur abhängig ist. Je nach dem grösseren oder geringeren Bestandesschluss, nach Holzart und Lage, werden natürlich obige Procentzahlen, welche das Mittel sämmtlicher Beobachtungen und die Wirkung des Waldes im Grossen und Ganzen ausdrücken, an den einzelnen Orten mehr oder weniger von einander abweichen. Unter allen Verhältnissen aber wird man zu dem Resultate gelangen, dass der Einfluss des Waldes auf die Verdunstung des Wassers weit grösser ist, als auf die Lufttemperatur*), und dass mithin die Verdunstung im Walde vorzugsweise durch die stärkere oder schwächere Luftbewegung und weniger durch die Temperatur der Waldluft bedingt wird. Dass der Luftzug die Verdunstung beträchtlich steigert, lehrt uns die tägliche Erfahrung. Die Hausfrau freut sich des windigen Wetters, wenn sie Wäsche zu trocknen hat. Wenn der Jäger wissen will, woher der Wind weht, benetzt er den Finger, hält ihn in die Höhe und merkt sich, auf welcher Seite er die meiste Abtrocknung und Abkühlung verspürt. Trockene Nord- und Ostwinde beschleunigen die Ver-

*) Unseren früheren Resultaten zufolge beträgt die Wirkung des Waldes auf die Jahrestemperatur nur 10%, auf die jährliche Verdunstung dagegen 64%.

dunstung weit mehr, als feuchte Süd- und Westwinde. Dalton hat eine instruktive Tafel zusammengestellt, welche die Anzahl Grane des von einer gegebenen Oberfläche während einer bestimmten Zeit bei verschiedenen Temperaturen und Windgeschwindigkeiten verdunsteten Wassers angibt. Folgendes ist ein Auszug aus dieser Tafel.*)

Temp. nach Réaumur	schwacher Wind.	starker Wind
$8.^{0}$	$1._{50}{}^{0}$	$2._{86}{}^{0}$
$12._{4}{}^{0}$	$2._{10}{}^{0}$	$3._{30}{}^{0}$
$19._{11}{}^{0}$	$3._{40}{}^{0}$	$5._{34}{}^{0}$
$21._{8}{}^{0}$	$4._{00}{}^{0}$	$6._{29}{}^{0}$
$23._{5}{}^{0}$	$4._{68}{}^{0}$	$7._{46}{}^{0}$

Man ersieht aus dieser Tabelle, wie sehr die Lebhaftigkeit der Verdunstung von dem Bewegungszustande der Luft beeinflusst wird. Sie kann selbst an Tagen mit ziemlich niedriger Temperatur bedeutend werden, wenn ein sehr heftiger und trockener Wind weht. Man kann auch daraus und aus den bereits mitgetheilten Beobachtungen entnehmen, wie bedeutend der Wasserverlust sein muss, welchen unsere Seen, Teiche und Pfützen unter Einwirkung von Sonne und Wind erfahren. Doch darf man die Ergebnisse, welche die Verdunstungs-Apparate im Kleinen liefern, nicht für die Oberfläche eines Sees als geltend annehmen; denn durch die grösseren oder kleineren Wellen kommt die Oberfläche des Seewassers mit der Luft in bessere Berührung, wodurch die Verdunstung beschleunigt wird. Andererseits aber erwärmt sich das Seewasser während einer direkten Insolation nicht so stark, wie jenes eines Atmometers, und wenn nicht starke Winde die mit Wasserdünsten geschwängerten Luftschichten über dem See wegfegen, so wird dadurch die Verdunstung verringert. —

Verdunstungsgrösse einer freien Wasserfläche in den einzelnen Monaten (XII^b).

Vergleicht man die in der Tabelle XII^b zusammengestellten durchschnittlichen Verdunstungsresultate in den einzelnen Monaten mit den Ergebnissen, welche wir über die relative Luftfeuchtigkeit und Lufttemperatur erhielten, so ist es nicht schwer zu erkennen, dass die verdunsteten Wassermengen in proportionalem Verhältnisse zur Temperatur, hingegen im umgekehrt proportionalen zur relativen Feuchtigkeit stehen. In der That fällt die verdunstete Wassermenge mit dem grösseren und steigt mit dem geringeren Feuchtigkeitsgehalt der Luft. Im Gesammtmittel haben sich für die einzelnen Monate folgende verdunstete Wassermengen pro par. Quadratfuss in par. Cubikzoll ergeben:

---

*) Home, Präsident der schottischen meteor. Gesellschaft, über die Vermehrung des Quellwassers auf Malta, Zeitschrift der österr. Gesellschaft f. Meteor. VI. Bd. Nr. 4. S. 51.

Verdunstungsgrösse einer freien Wasserfläche in den einzelnen Monaten.

	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	Dezember	Januar	Februar
im Freien: . .	138.57	261.66	494.50	408.75	433.00	381.55	406.71	125.75	78.24	98.68	79.13	135.64
im Walde: . .	70.63	114.90	206.46	141.19	142.75	144.60	135.92	38.17	29.07	29.61	24.84	56.11
Differenz: . .	67.94	146.76	288.04	267.56	290.25	236.95	270.79	87.58	49.17	69.07	54.29	79.53
entsprechend folgenden Procenten: .	49%	56%	58%	65%	67%	62%,0	66%	69%	63%	69%,0	68%	58%

Am stärksten zeigte sich die Verdunstung im trockensten Monat Mai, wo im Mittel per Tag durchschnittlich $16._{48}$ Cubikzoll im Freien und $6._{88}$ Cubikzoll im Walde verdunsteten. Am schwächsten und langsamsten fand die Verdunstung im feuchten und kalten Monat November statt, wo im allgemeinen Mittel durchschnittlich per Tag im Freien $2._{18}$ Cubikzoll, im Walde $0._{96}$ Cubikzoll Wasser in Dampfform überging.

In den wärmeren und trockeneren Monaten (vom Mai bis incl. September) ging natürlich die Wasserdampfbildung viel energischer vor sich, als in den kälteren und feuchten (October bis April).

An den höchst gelegenen Stationen Duschlberg und Seeshaupt war die Verdunstung auf freiem Felde fast in allen Monaten beträchtlich geringer, als im Tieflande, dagegen weicht die Verdunstungsgrösse im Walde nicht wesentlich von den übrigen Beobachtungsresultaten ab. Die Lage über der Meeresoberfläche hat daher an nicht bewaldeten Orten einen merklichen Einfluss auf die Verdunstungsstärke, während sie auf die Verdunstung in den Wäldern nicht einzuwirken scheint.

Bezüglich der Frage, wie sich die Verdunstung des Wassers im Freien gegenüber jener im Walde in den einzelnen Monaten verhalte, führten unsere Beobachtungen zu folgenden Ergebnissen:

In keinem Monate erreichte die Wasserverdunstung im Walde den Grad wie im Freien; am grössten ist der Unterschied in den wärmeren Monaten, also zur Vegetationszeit (vom April bis September). Das Maximum der Differenz finden wir in den wärmsten und trockensten Monaten Juli und Mai, wo in den Wäldern von einer 1 par. Quadratfuss grossen Wasserfläche durchschnittlich $290._{25}$ par. Cubikzoll Wasser weniger verdunstete, als auf einer nicht bewaldeten Fläche; die geringste Differenz wurde in dem kalten und feuchten November beobachtet, wo die Wasserdampfbildung im Walde nur um $49._{17}$ par. Cubikzoll geringer war, als auf freiem Felde. Dem-

nach hatte der Wald im Juli auf die Wasserverdunstung einen fast 6mal grösseren absoluten Einfluss, als im November. Berechnet man die Quantität des verdunsteten Wassers während der Vegetationszeit vom April bis incl. September, so ergibt sich, dass in dieser Periode

im Freien in Summa 2386.17 Cubikzoll
im Walde „ „ 885.81 „

Wasser in Dampfform verwandelt wurden, mithin war im Walde die Verdunstung $2\frac{3}{4}$ mal oder um 62.8 Procent geringer, als auf freiem Felde. Im Winterhalbjahr (October bis März) verdunsteten

im Freien in Summa 641.73 Cubikzoll
im Walde „ „ 248.43 „

folglich war auch in den kälteren Monaten die Verdunstung im Walde 2.6mal oder um 61.2 Procent geringer als im Freien.

Bemerkenswerth ist die unbedeutende Wasserverdunstung im Walde in Seeshaupt gegenüber jener im Freien während der wärmeren Jahreszeit. Aus den dortigen relativen Feuchtigkeits- und Temperaturverhältnissen der Luft lässt sich diese Erscheinung nicht erklären, wohl aber durch die Lage der Waldstation, die mehr als alle übrigen vor Luftbewegung geschützt ist. Nachdem wir überhaupt glauben, den Beweis geliefert zu haben, dass bei der Verdunstung des Wassers die grössere oder geringere Luftbewegung die Hauptrolle spiele, so muss demzufolge auch in solchen Lagen, die gegen Winde geschützt sind, also z. B. in Mulden, Kesseln, Vertiefungen aller Art die Verdunstung nicht blos einer freien Wasserfläche, sondern auch des Bodenwassers und wahrscheinlich auch der Pflanzenblätter eine weit geringere sein, als in Freilagen.

Welchen enormen Einfluss die „geschützten Lagen“ auf die Wasserverdunstung, namentlich in der wärmeren Jahreszeit, haben, zeigt uns die Station Seeshaupt in unzweifelhafter Weise, indem dort in den einzelnen Monaten die Wasserverdunstung im Walde um folgende Procente geringer war als auf der Freistation:

	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Octbr.	Novbr.	Dezbr.	Januar	Febr.
um	90	82	84	87	83	74	83	77	84	69	78

Es verdunsteten mithin im Walde während der Sommermonate nur $\frac{1}{10}$ bis $\frac{2}{10}$ von dem Wasserquantum, das im Freien Dampfform annahm. Für den Forstmann sind diese erwähnten Thatsachen in mehrfacher Beziehung bedeutungsvoll; es erklärt sich dadurch z. B. der Schutz, den die sogenannten Waldmäntel oder Schlagränder den jungen Pflanzen in den Schlägen gewähren, auf welche man von jeher mit Recht ein grosses Gewicht legt. Die Hauptwirkung dieser Waldmäntel beruht jedenfalls darin, dass durch sie die Luftbewegung oder Windstärke und damit vor allem die Wasserverdunstung im Boden wesentlich vermindert wird. Bei der Frage über die Nachtheile der

Kahlhiebe gegenüber der Dunkelschlagstellung müssen diese Wirkungen der Waldbäume ebenfalls in erster Linie in's Auge gefasst werden. Ueberall, wo die Luftbewegung gering ist, oder künstlich vermindert werden kann, wird dem Boden unter sonst gleichen Verhältnissen mehr Feuchtigkeit erhalten, als an Lagen, die dem Winde exponirt sind.

Sehen wir von den absoluten Wassermengen ab, die im Walde und im Freien in den einzelnen Monaten verdunsteten, und beschränken wir uns nur auf das relative Verhältniss der im Walde und auf freiem Felde verdampften Wassermengen, d. h. auf die Ermittlung der Zahlen, welche uns ausdrücken, um wie viel mal die Verdunstung in den Wäldern geringer war als im Freien, so gelangen wir wieder zu dem Resultate, dass das relative Verhältniss der Verdunstung zwischen Wald und Freiem in den einzelnen Monaten nicht wesentlich von einander abweicht, und dass in den Wäldern durchschnittlich zwei- bis dreimal weniger Wasser verdunstet, als auf nicht bewaldetem Terrain. Wenn im Freien die Verdunstungsgrösse = 100 gesetzt wird, so ergibt sich für den Wald für die einzelnen Monate eine Verdunstung von folgenden Procenten:

März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Octbr.	Novbr.	Dezbr.	Januar	Febr.
51	43	42	35	33	38	34	31	37	31	32	42

Da auf die Verdunstung des Wassers so verschiedene Factoren einwirken, war es von Interesse, festzustellen, ob das procentische Verhältniss der Verdunstung zwischen Wald und Freiem in den einzelnen Jahrgängen bis zu einem gewissen Grade constant bleibt oder nicht; es wurden desshalb aus Tabelle XII^{b} im Nachstehenden auch für die Jahrgänge 1869 und 1870 diese Procente berechnet, wobei sich folgendes Resultat ergab:

Jahrg.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Octbr.	Novbr.	Dezbr.	Januar	Febr.
1869:	38	47	39	33	38	33	35	44	41	39	44	62
1870:	55	42	47	40	33	29	30	46	62	60	60	—

Wir sehen also, dass namentlich im Sommerhalbjahre in allen drei Jahrgängen die Einwirkung des Waldes auf die Verdunstung einer freien Wasserfläche procentisch fast vollständig gleich blieb; als Durchschnittsmittel berechnet sich für die Monate April bis incl. September für den Jahrgang 1868: 37%, für 1869: 37% und für 1870: 36%. In den Wintermonaten wäre die Uebereinstimmung ebenfalls grösser, wenn nicht die Beobachtungen während dieser Periode an und für sich unzuverlässigere Resultate liefern würden, und der absolute Einfluss des Waldes zu dieser Zeit nicht so gering wäre. —

VI. Verhältniss der Verdunstung von bewaldetem und von Holzwuchs entblösstem Boden,

oder

Einfluss des Waldes auf die Verdunstung des Bodenwassers.



VI. Verhältniss der Verdunstung von bewaldetem und von Holzwuchs entblösstem Boden;

oder

Einfluss des Waldes auf die Verdunstung des Bodenwassers.*)

(Tabelle XIII.)

Nachdem wir den Einfluss des Waldes auf die Verdunstungsgrösse einer freien Wasserfläche durch Zahlen auszudrücken vermögen, so drängt sich von selbst die Frage auf, wie gross die Einwirkung desselben auf die Verdunstung des im Boden enthaltenen Wassers sei, und welchen Einfluss insbesondere die Streudecke im Walde auf die Verdunstung habe. Im ganzen Gebiete der Forstwirthschaft gibt es kaum eine Frage von grösserer Bedeutung.

Da im ersten Jahre unserer Beobachtungen (1868) die zu diesen Untersuchungen angewandten Apparate erst vom August an mit der erwünschten Genauigkeit arbeiteten, so erhielt man in diesem Jahre nur einzelne brauchbare Resultate und wir waren daher behufs der Beantwortung der obigen beiden höchst wichtigen Fragen genöthigt, auch eine Zusammenstellung der Beobachtungsergebnisse für die Jahre 1869 und 1870 zu machen.

Als Durchschnittsmittel sämmtlicher Beobachtungen hat sich ergeben, dass aus einer mit Wasser capillarisch gesättigten, $^1/_2$ Fuss tiefen Boden-

---

*) Diese Beobachtungen können nur während des Sommerhalbjahres (vom April bis October) angestellt werden, weil die Fröste eine Beschädigung der Apparate herbeiführen würden.

schichte pro pariser Quadratfuss folgende Wassermengen in pariser Cubikzoll verdunsteten: (Siehe nebenstehende Tabelle.)

Von einer 1 par. Quadratfuss grossen Bodenfläche verdunsteten folgende Wassermengen in par. Cubikzoll:

Jahrgang	April		Mai		Juni		Juli		August		September		October	
	Im Freien	Im Walde ohne Streudecke	Im Freien	Im Walde ohne Streudecke	Im Freien	Im Walde ohne Streudecke	Im Freien	Im Walde ohne Streudecke	Im Freien	Im Walde ohne Streudecke	Im Freien	Im Walde ohne Streudecke	Im Freien	Im Walde ohne Streudecke
1868:	—	—	—	—	—	—	—	—	279.57	157.99	268.67	102.71	157.82	73.05
1869:	399.00	200.50	438.15	164.86	319.96	101.00	406.77	151.00	309.42	108.14	322.30	119.56	193.77	50.03
1870:	372.75	225.94	438.80	186.30	410.70	159.50	394.25	150.75	208.41	60.25*)	328.67	66.25*)	—	—

Die Verdunstung des Wassers im Boden ist natürlich von denselben Faktoren abhängig, wie jene einer freien Wasserfläche und erfolgt im Allgemeinen nach denselben Gesetzen.

Ob die Verdunstung der Bodenfeuchtigkeit unter sonst gleichen Verhältnissen schneller oder langsamer erfolgt, hängt von der Zusammensetzung und von der grösseren oder geringeren Lockerheit des Bodens, von seiner Temperatur und vom Wassergehalt, von der Art der Bedeckung, und von dessen Oberflächen-Relief, von der Lage, Windstärke und Windrichtung ab.

Bei unseren Versuchen war der Boden beständig mit Wasser capillarisch gesättigt, so dass nur die grösseren Zwischenräume Luft enthielten. Es lag nicht in unserer Aufgabe, die Verdunstungsfähigkeit verschiedener Bodenarten unter gleichen übrigen Bedingungen zu ermitteln, sondern wir beabsichtigten nur, den Einfluss des Waldes und der Streudecke auf die Verdunstung des Bodenwassers festzustellen.

Verhältniss der Verdunstung des Wassers im Boden zu jener einer freien Wasserfläche.

Allgemeines Interesse hat die Frage, wie sich die Verdunstung einer freien Wasserfläche zu jener des Bodens verhält, wenn letzterer stets mit Wasser capillarisch gesättigt ist.

Ein Vergleich unserer Beobachtungsresultate führt zu dem Ergebniss, dass im Grossen und Ganzen aus einer mit Wasser gesättigten, ½ Fuss tiefen Bodenschichte etwas mehr Wassergas an die Luft abgegeben wird, als von einer gleich grossen

*) Bekanntlich zeichneten sich die beiden Monate August und September 1870 durch sehr starke Regenniederschläge aus, wesshalb die Verdunstung sehr gering war.

Die Verdunstung im Boden war um nachstehende Cub.-Zolle grösser oder kleiner als die einer freien Wasserfläche.

Jahrgang	April Im Freien	April Im Walde	Mai Im Freien	Mai Im Walde	Juni Im Freien	Juni Im Walde	Juli Im Freien	Juli Im Walde	August Im Freien	August Im Walde	September Im Freien	September Im Walde	October Im Freien	October Im Walde
1868:	—	—	—	—	—	—	—	—	—101.90	+13.32	—138.04	—33.21	+32.07	+34.88
1869:	+63.50	+40.92	+106.78	+35.11	+18.38	+0.18	—31.99	—15.66	— 3.81	+ 2.72	— 39.08	— 1.75	+51.72	—12.45
1870:	+38.85	+84.40	+13.14	—15.91	+27.66	+5.00	—65.75	— 2.25	— 23.26	— 4.95	+ 97.27	— 2.90	—	—

freien Wasserfläche. An einigen Stationen und in einzelnen Monaten war die Verdunstung im Boden etwas grösser, an anderen wieder etwas kleiner, was jedenfalls zum grössten Theile von der stärkeren oder schwächeren Luftbewegung herrührt. Welche wichtige Rolle die letztere spielt, ergiebt sich schon aus dem Umstande, dass in den Wäldern bei geminderter Luftbewegung die Verdunstung des Bodenwassers fast immer grösser war, als jene einer freien Wasserfläche.

Im allgemeinen Mittel war die Verdunstung im Boden um nachstehende Cub.-Zolle grösser (+) oder kleiner (—), als die einer freien Wasserfläche. (Siehe nebenstehende Tabelle).

Einfluss des Waldes auf die Verdunstung des Wassers im unbedeckten (streufreien) Boden.

Um die Einwirkung des Waldes auf die Verdunstung des Bodenwassers unabhängig von der Streudecke kennen zu lernen, wurden die Verdunstungsgrössen einer 1 par. Quadratfuss grossen, ½ Fuss tiefen und unbedeckten Bodenschichte im Freien und im Walde mit einander verglichen (Tabelle XIII.) Als allgemeines Durchschnittsmittel ergab sich, dass die Verdunstung im Walde um folgende Cubikzolle geringer war als auf freiem Felde:

Jahrgang	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Octbr.
1869:	198.50	273.20	218.96	255.76	201.28	202.72	143.74
1870:	146.81	252.50	251.20	243.50	148.19	262.42	—

Diese absoluten Differenzen entsprechen folgenden procentischen Unterschieden:

1869:	50%	62%	69%	59%	65%	60%	74%
1870:	39%	57%	61%	61%	71%	79%	—

Der Einfluss des Waldes auf die Verdunstung des Bodenwassers ist demnach ebenso stark, wie auf jene einer freien Wasserfläche, und gerade in den wärmeren Monaten (Mai bis Juli) trägt der Wald zur Erhaltung der Bodenfeuchtigkeit mehr bei, als in den übrigen Monaten.

Der Verlust an Bodenfeuchtigkeit war im Sommerhalbjahr 1869 (während der Vegetationsperiode) im Durchschnittsmittel im Walde 2.7mal oder um 63%, im Sommerhalbjahr 1870 2.5mal oder um 61% geringer als im Freien, — ein Resultat, das mit der Einwirkung des

Waldes auf die Verdunstung einer freien Wasserfläche in vollster Uebereinstimmung steht. In einzelnen Monaten beträgt die Verdunstung der Bodenfeuchtigkeit in den Wäldern 3, bisweilen sogar 4mal weniger als im Freien, und namentlich scheint bei länger anhaltendem, starken Regen der Einfluss des Waldes besonders gross zu sein (August und September 1870).

Einfluss der Streudecke in den Wäldern auf die Verdunstung des Bodenwassers.

Zu den wichtigsten forstlichen Fragen gehört zweifellos der Einfluss der Streudecke auf die Erhaltung der Bodenfeuchtigkeit. Um dieselbe ziffermässig ausdrücken zu können, wurden in gut geschlossenen Holzbeständen zwei Verdunstungsmesser (Evaporationsapparate) aufgestellt, von welchen jeder mit einer ½ Fuss tiefen, mit Wasser capillarisch gesättigten Bodenschichte angefüllt war; der eine dieser Apparate wurde mit Streu von normaler Beschaffenheit bedeckt, (je nach dem Holzbestande mit Laub oder mit Moos), die Oberfläche des andern war dagegen unbedeckt. Die Verdunstungsgrössen beider Apparate während der Sommerhalbjahre 1869 und 1870 sind aus der Tabelle XIII zu ersehen. Im Mittel aller Beobachtungen verdunsteten pro par. Quadratfuss folgende Wassermengen in par. Cubikzoll.

	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October
Jahrgang 1869.							
unbedeckter:	200.50*)	164.86	101.00	151.00	108.14	119.58	50.03
mit Streu bedeckter Waldboden:	78.00	72.32	37.48	54.85	32.52	38.54	25.00
Differenz:	122.50	92.54	63.52	96.15	75.62	81.04	25.03
Jahrgang 1870.							
unbedeckter:	225.94*)	186.30	159.50	150.75	60.25	66.25	—
mit Streu bedeckter Waldboden:	102.25	76.50	61.70	55.25	28.92	28.75	—
Differenz:	123.69	109.80	97.80	95.50	31.33	37.50	—

Durch diese direkten Beobachtungen ist mit Bestimmtheit nachgewiesen, dass die Verdunstung eines mit Streu bedeckten Waldbodens viel geringer ist, als eines streufreien und es unterliegt daher keinem Zweifel mehr, dass nicht blos der Wald als solcher, sondern auch die Streudecke zur Erhaltung der Bodenfeuchtigkeit und zur Speisung der Quellen ausserordentlich viel beiträgt. Um wie viel mal die Verdunstung des Wassers im streubedeckten Waldboden geringer ist, als im streufreien, lässt sich aus obigen Zahlen leicht berechnen.

*) Die verhältnissmässig starke Verdunstung im Monat April gegenüber den anderen Monaten rührt jedenfalls zum Theil davon her, dass an einzelnen Stationen beim Beginn der Versuche der Boden sich noch nicht vollständig mit Wasser gesättigt hatte.

Die Verdunstung des Wassers im streubedeckten Boden war geringer, als im unbedeckten Waldboden:

im April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Octbr.
Jahrgang 1869.						
um 2.5	2.3	2.6	2.7	3.2	3.0	2.0 mal
Jahrgang 1870.						
um 2.2	2.4	2.6	2.7	2.0*)	2.3*)	— „
oder in Procenten ausgedrückt:						
Jahrgang 1869.						
um 61	56	63	64	70	68	50
Jahrgang 1870.						
um 55	59	62	64	52*)	57*)	—

Der Verlust an Feuchtigkeit war also im streubedeckten Waldboden im Gesammtmittel im Sommerhalbjahr 1869 um 2.7mal oder um $62^0/_0$, im Jahre 1870 um 2.4mal oder um $58^0/_0$ geringer, als auf streufreiem Waldboden. Die Streudecke hatte demnach in beiden Jahren nahezu gleiche Wirkung, und die Uebereinstimmung wäre jedenfalls noch grösser, wenn nicht die abnormen Regenverhältnisse in den Monaten August und September 1870 eine Störung herbeigeführt hätten. Vergleichen wir obige Procentzahlen mit jenen, die wir für die Wirkungen des Waldes erhielten, so gelangen wir zu dem höchst interessanten Resultate, dass die Streudecke zur Erhaltung der Bodenfeuchtigkeit ebensoviel beiträgt, wie der Wald als solcher. In sehr regenreichen Jahren oder Monaten ist der Einfluss der Streudecke beträchtlich geringer als in trockenen Jahren, was aus obigen Procentzahlen für die Monate August und September 1870 hervorgeht. Man ersieht daraus, wie wichtig es ist, dem Boden seine schützende Moos- oder Laubdecke zu erhalten, zumal an Bergabhängen, wo noch dazu ohne Streudecke oder gar ohne Wald nur wenig Wasser in den Boden eindringt und zum grössten Theil in das Thal abfliesst. Da durch die ermittelten Zahlen nur ausgedrückt ist, um wie viel die Verdunstung des Bodenwassers im Walde durch die Streudecke procentisch vermindert wird, für manche Zwecke es aber wichtig ist, die Wirkung der Streudecke für sich allein gegenüber einer nicht bewaldeten Fläche zu kennen, so wurden obige Differenzen mit der Verdunstung des Bodenwassers im Freien verglichen und auf diese Weise folgende procentische Wirkung der Streudecke erhalten:

	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Octbr.
1869:	30	21	19	23	24	25	12
1870:	33	25	23	24	15	11	—

*) Die geringere Wirkung der Streudecke im August und September 1870 erklärt sich aus den enormen Regenmengen dieser beiden Monate.

Mithin betrug die Wirkung der Streudecke für sich (ohne Wald) in beiden Jahrgängen im Mittel 22%, oder mit andern Worten: durch die *Streu allein* war die Verdunstung des Bodenwassers um 22% oder 1.3 mal geringer, als auf freiem Felde.

Verdunstung des Bodenwassers auf freiem Felde gegenüber jener im streubedeckten Waldboden.

In volkswirthschaftlicher und forstlicher Beziehung hat es natürlich vor Allem Interesse, den Einfluss des Waldes incl. seiner Streudecke auf die Erhaltung der Bodenfeuchtigkeit kennen zu lernen. Unsere Beobachtungen führten in dieser Hinsicht zu folgenden Ergebnissen.

Im mit Streu bedeckten Waldboden, dann im unbedeckten Boden des freien Feldes verdunsteten pro pariser Quadratfuss folgende Wassermengen in pariser Cubikzoll:

	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October
				Jahrgang 1869.			
im unbedeckten Boden auf freiem Felde:	399.00	438.15	319.96	406.77	309.42	322.30	193.77
im streubedeckten Waldboden:	78.00	72.32	37.48	54.85	32.52	38.54	25.00
Differenz:	321.00	365.83	282.48	351.92	276.90	283.76	168.77
				Jahrgang 1870.			
in unbedecktem Boden auf freiem Felde:	372.75	438.80	410.70	394.25	208.44	328.67	—
in streubedecktem Waldboden:	102.25?	76.50	61.70	55.25	28.92	28.75	—
Differenz:	270.50	362.30	349.00	339.00	179.52	299.92	—

Um wie viel mal die Verdunstung der Bodenfeuchtigkeit im mit Streu bedeckten Waldboden geringer war, als im unbedeckten Boden im Freien, geben uns folgende Zahlen an:

im April	Mai	Juni	Juli	August	September	October
			Jahrgang 1869.			
um 5.0	6.1	8.6	7.2	9.6	8.4	7.7mal
			Jahrgang 1870.			
um 3.6?	5.7	6.6	7.2	7.2	11.3mal	—
			oder in Procenten ausgedrückt			
			Jahrgang 1869.			
um 80	83	88	86	89	88	87
			Jahrgang 1870.			
um 72?	82	85	86	86	91	—

Im gesammten Durchschnittsmittel betrug also die Verdunstung im streubedeckten Waldboden während der Vegetationszeit im Jahre 1869 um 7.2mal oder um 86%, im Sommer-

halbjahre 1870 um $7._0$mal oder um 84% weniger, als auf unbedecktem Boden im Freien.*)

Zufolge unserer direkten Beobachtungen sind wir nun im Stande, den Einfluss des Waldes und der Streudecke auf die Erhaltung der Bodenfeuchtigkeit während des Sommerhalbjahres in folgender Weise ziffermässig auszudrücken:

a) Der Wald allein ohne Streudecke vermindert die Verdunstung des Bodenwassers gegenüber jener auf freiem Felde (im Mittel beider Jahrgänge und aller Beobachtungen) um 62%, sie ist also im Walde um $2._6$mal geringer, als auf nicht bewaldetem Boden.

b) Durch die Streudecke wird die Verdunstung des Bodenwassers gegenüber jener auf freiem Felde um weitere 22% oder um $1._3$mal verringert.

c) Wald und Streudecke zusammen bewirken eine geringere Verdunstung des Bodenwassers um 85%.

d) Im streubedeckten Waldboden ist die Verdunstung des Wassers um 60% oder um $2._5$mal geringer, als auf streufreiem Waldboden.

Mit andern Worten: Wenn im Freien 100 Volumtheile Wasser aus dem Boden verdunsten, so gibt streufreier Waldboden nur 38, streubedeckter sogar nur 15 Volumtheile Wasser an die Atmosphäre ab.

Verliert streufreier Waldboden durch Verdunstung 100 Volumtheile Wasser, so beträgt der Wasserverlust im streubedeckten Waldboden nur 40 Volumtheile.

Einfluss der Streunutzung und grösserer Entwaldungen auf die Bodenfeuchtigkeit.

Vorstehende Sätze zeigen, wie enge mit einander verknüpft der Reichthum an Wäldern und an Wasser in einem Lande sind; eine Thatsache, welche vorzugsweise durch den gewaltigen Einfluss des Waldes und der Streudecke auf die Verdunstung der Bodenfeuchtigkeit herbeigeführt wird. Es kann uns daher nicht wundern, dass Quellen und Bäche versiegen, oder

*) General-Forstintendant von Mathieu, Prof. an der franz. Forstschule, stellte ebenfalls Untersuchungen über das Verhältniss der Verdunstung von bewaldetem und von Holzwuchs entblösstem Boden an und fand, dass, während in den sieben Monaten vom April bis October 1867 die vom Waldboden verdunstete Wassermenge 3.33 engl. Zolle (84 mm.) war, dieselbe über einen vom Walde entblössten Boden 16.29 Zolle (424 mm.) oder ungefähr fünfmal so viel als im ersten Falle betrug. Es wurde aber dabei auf die Wirkung der Streudecke keine Rücksicht genommen.

nur periodisch fliessen, dass der mittlere Stand der Flüsse und Bäche zurückgeht, wenn grössere Waldflächen eines Landes abgeholzt werden, und dass umgekehrt die Quellen reichlicher und regelmässiger fliessen, wenn neue Anpflanzungen geschehen und der Wald eine grössere Ausdehnung erhält.

Der Einfluss des Waldes und der Streudecke auf die Bodenfeuchtigkeit lässt sich auf Grund unserer Beobachtungen nicht blos procentisch ausdrücken sondern wir haben, wenn es erlaubt ist, vom Kleinen auf das Grosse zu schliessen, nun auch die Mittel, den Verlust des Bodenwassers, welcher durch Streunutzung und durch Entwaldungen im Grossen herbeigeführt wird, für jede beliebige Fläche, z. B. für 1. bay. Tagw., annäherungsweise in absoluten Zahlen zu berechnen. Allerdings beziehen sich diese Zahlen auf Bodenarten, die mit Wasser capillarisch stets gesättigt waren, ein Zustand, der bei den meisten Wald- und Ackerböden nur nach starkem Regen vorkommt.

Ist die Oberfläche eines mit Wasser gesättigten Bodens dem Winde und Sonnenschein ausgesetzt, so trocknet sie aus, ohne dass sie, wie bei unserem Evaporationsapparat, von unten wieder das verlorene Wasser vollständig ersetzt erhält. Der natürliche Boden ist daher ein weniger günstiges Verdunstungsobject, als unsere fortwährend mit Wasser capillarisch gesättigte Erde. Wir können uns aber mit den gefundenen Daten um so mehr begnügen, als gerade dadurch, dass bewaldeter und nicht bewaldeter Boden immer bei gleichem Sättigungsgrade mit einander verglichen wurden, die Wirkung des Waldes und der Streudecke auf die Verdunstung des Bodenwassers mit grösserer Genauigkeit festgestellt werden konnte, als bei veränderlichem und verschiedenem Feuchtigkeitsgehalt.

Wir müssen vorläufig darauf verzichten, die Verdunstungsgrösse des natürlichen Bodens experimentell zu ermitteln.

Im gesammten Durchschnitt verdunsteten aus dem Boden in den Sommerhalbjahren (April bis September) 1869 und 1870 zufolge Tabelle XIII in Summa folgende Wassermengen pro par. Quadratfuss in par. Cubikzoll:

	Im Freien:	Im Walde:	
		ohne Streudecke:	mit Streudecke:
1869	2195.60 Cub.-Zoll	845.08 Cub.-Zoll	313.71 Cub.-Zoll
1870	2153.61 „	848.99 „	353.37 „
im Mittel:	2174.10 „	847.03 „	333.04 „

entsprechend einer Verdunstung in par. Linien-Höhe von:

	181.15 par. Linien	70.88 par. Linien	27.70 par. Linien
oder	15 Zoll 1 Linie	5 Zoll 10 Linien	2 Zoll 4 Linien.

Daraus berechnet sich, dass auf einem bayerischen Tagwerk im Mittel beider Jahrgänge folgende Wassermengen in bay. Cubikfuss verdunsteten:

im Freien:	56011 bayer. Cub.-Fuss,	oder pro Hectare	4086.56	Cub.-Meter
„ Walde ohne Streudecke:	21822 „	„ „ „ „	1592.13	„
„ „ mit Streudecke:	8579 „	„ „ „ „	625.92	„

Durch die Entfernung der Streudecke würde demnach der Boden in einem geschlossenen Waldbestande innerhalb des Sommerhalbjahres in Folge der gesteigerten Verdunstung pro bayer. Tagwerk im grossen Durchschnitt um 13,243 bayer. Cubikfuss mehr Wasser verlieren als zuvor; bei vollständiger Entwaldung wäre der Wasserverlust ganz enorm, denn 1 bayerisches Tagwerk Bodenfläche gibt nach der Entwaldung im Sommerhalbjahr um 47,432 bay. Cubikfuss Wasser mehr an die Luft ab, als vor der Entwaldung.

Um eine klarere Vorstellung über die Wirkungen des Waldes und der Streudecke auf den Wasserreichthum einer Gegend sich machen zu können, möge folgendes Zahlenbeispiel dienen:

Nehmen wir die bestockte Gesammtwaldfläche des Spessarts zu 100,000 bayer. Tagwerk an, so würde nach der vollständigen Abholzung desselben, bei Zugrundlegung der eben gefundenen Zahlen, der Boden durch Verdunstung vom April bis incl. September, also im Sommerhalbjahr, in Summa um 4743.2 Millionen bayer. Cubikfuss Wasser mehr verlieren als jetzt. Da nun bei Aschaffenburg der Main bei mittlerem Wasserstande (0 Pegel) 3050cub' Wasser in der Secunde liefert, so würde obige Wassermenge, welche nach der Entholzung des Spessarts aus dem Boden verdunstet, jetzt aber durch Wald und Streudecke dem Boden erhalten bleibt, hinreichen, den Mainstrom 18 Tage lang bei 0 Pegelstand und gleicher Geschwindigkeit zu erhalten.

Bei niederem Wasserstand im Sommerhalbjahr (10½ Zoll unter 0 Pegel) passiren im Main per Sekunde 1670 Cubikfuss Wasser, demnach würde obige Wassermasse ausreichend sein, den Main im Hochsommer bei Niederwasser 33 Tage, also über einen Monat lang zu speisen.

Würde man der bewaldeten Fläche des Spessarts blos die Streudecke entziehen, so wäre damit ein Wasserverlust pro Sommerhalbjahr von 1324.8 Millionen bayer. Cubikfuss Wasser verbunden, eine Wassermenge, die hinreichen würde, den Main bei mittlerem Stande 5 Tage, bei niederem Wasserstande 9 Tage lang zu unterhalten.*)

*) Die Zahlen, welche die Wirkungen des Waldes ausdrücken, sind eher zu klein als zu gross, weil die Verdunstungsgrösse im Freien im Vergleich zum Walde jedenfalls bedeutender gewesen wäre, wenn die Evaporationsapparate der gleichzeitigen Einwirkung von Wind und Sonne hätten ausgesetzt werden können.

Wenn somit in unserem mässig warmen Klima die Einwirkung des Waldes und der Streudecke auf die Erhaltung der Bodenfeuchtigkeit während des Sommerhalbjahrs schon so bedeutend ist, — einen um wie viel grösseren Werth müssen die Wälder dann für südlichere Länder (Italien, Spanien, Griechenland etc.) haben, wo auf einer waldfreien Fläche die Verdunstung des von Regen befeuchteten Bodens durch die erhöhte mittlere Temperatur und durch warme, oft heftige Winde noch in hohem Grade beschleunigt wird!



VII. Die im Freien und im Walde gefallenen wässerigen Niederschläge

und

Einfluss des Waldes auf die Regenmengen.



VII. Die im Freien und im Walde gefallenen wässerigen Niederschläge

und

Einfluss des Waldes auf die Regenmengen.

Wasserbedürfniss der Pflanzen. Die Kenntniss jener Wassermengen, welche durch die atmosphärischen Niederschläge (Regen, Schnee, Nebel, Thau) im Laufe eines Jahres und in den verschiedenen Jahreszeiten dem Erdboden zugeführt werden, hat nicht allein wissenschaftliches Interesse, sondern vorwiegend praktische Bedeutung, weil nicht nur die mittleren Wasserstände unserer Flüsse von der Regen- und Schneemenge beherrscht werden, sondern weil auch die Grösse unserer Ernten in einer gewissen Beziehung zur Bodenfeuchtigkeit steht. Denn jede Pflanze verbraucht während ihres Lebens eine gewisse, im Verhältniss zu ihrem Gewichte bedeutende Quantität Wasser, welche sie fast ausschliesslich aus dem Boden bezieht. Bei mehr oder minder grossem Wassermangel geht die Pflanze entweder ganz zu Grunde oder sie fristet ihr Leben, entwickelt sich aber kümmerlich, bildet wenig Wurzeln und demzufolge eine geringe Anzahl von Blättern und kann nur wenig produciren. Wenn ein Ackerboden noch so reich ist an aufnehmbaren Pflanzennährstoffen, wenn der Pflanze auch das zur Vollendung ihres Lebenslaufes erforderliche Mass von Wärme und Licht geboten ist, so wird der Ernte-Ertrag bei Mangel an nöthiger Feuchtigkeit doch gering sein. Auf Grund sorgfältiger Untersuchungen kommt daher Hellriegel zu dem Ausspruch, dass besonders in sandreichen und regenarmen Gegenden die Höhe unserer Ernten viel mehr durch die Menge und Vertheilung des Regens, als durch

irgend einen anderen Factor beeinflusst wird. Obgleich im Allgemeinen eine höhere Luftwärme günstig auf die Entwickelung der Pflanzen wirkt, so ist sie doch gewiss von keinem Nutzen da, wo es dem Boden an Wasser fehlt und dieser Mangel nicht durch entsprechenden Regenfall gedeckt wird. Die Thätigkeit des Wassers beginnt mit der Keimung und dauert fort bis zur Fruchtbildung. Mitten in der schönsten Sommerzeit stirbt das Wiesengras bei Wassermangel ab, Kräuter und junge Pflanzen werden dürr, an den Bäumen und Sträuchern erschlaffen die Blätter, die Blüthen vertrocknen und die halbreifen Früchte fallen verdorben zu Boden. Wie plötzlich aber leben die Pflanzen wieder auf, wenn nach längerer Dürre der Himmel wohlthätigen Regen spendet!

Auch der Forstmann kennt die nachtheiligen Folgen der Dürre aus eigener Erfahrung; er weiss, dass die Waldvegetation ein gewisses Minimum der Niederschläge im Jahre erfordert, das desto grösser sein muss, je wärmer und trockener das Klima und der Boden ist. Andererseits ist ihm auch bekannt, dass der Holzzuwachs in feuchten und mässig warmen Jahren grösser ist, als in heissen und trockenen.

In der That wird das Wachsthum der Waldbäume und die Verbreitung derselben zum grössten Theile von der Vertheilung der Feuchtigkeit bedingt. Die grossen Ansprüche, welche die Bäume an die Bodenfeuchtigkeit machen, erklären sich aus dem Umstande, dass sie der Hauptsache nach aus Wasser bestehen, dass dasselbe den Hauptbestandtheil des Pflanzensaftes bildet, und dass sogar auch die Holzfaser und das Zellgewebe, dann die sonstigen im Safte abgelagerten festen organischen Stoffe (Stärkmehl, Chlorophyll u. s. w.) von Wasser durchdrungen sind. Nur unter Vermittlung dieses Wassers findet die Bewegung des Pflanzensaftes, die Vertheilung und Wanderung der Stoffe von einer Zelle zur andern, von einem Pflanzentheil zu den übrigen statt. Dazu kommt, dass das Wasser zugleich ein Hauptnahrungsmittel für die Pflanzen ist, und dass auch die Aufnahme der übrigen Nährstoffe nur unter Mitwirkung desselben erfolgen kann. Der Wasserverbrauch oder das Wasserbedürfniss unserer Waldbäume steigert sich aber dadurch bedeutend, dass durch die zahlreichen Blätter und Nadeln, durch die Blüthentheile während der Vegetationszeit, namentlich am Tage, unaufhörlich enorme Quantitäten von Wasser verdunsten, die als unsichtbares Wassergas in die Luft übergehen, und wofür wieder vollständiger Ersatz durch die Wurzeln aus dem Boden geliefert werden muss, wenn sie nicht welken und zu Grunde gehen sollen. Wir haben uns also in den Bäumen einen beständigen Wasserstrom zu denken, der sich während der Vegetationszeit von den Wurzelspitzen durch den äusseren Holzkörper in die Aeste und Zweige bis in die Blätter bewegt. Auf diese Weise entziehen unsere Wälder während der Vegetations-

zeit durch ihre tiefgehende Bewurzelung dem Boden grosse Wassermengen und geben sie der Atmosphäre in gasförmiger Gestalt zurück.

Während des Winters, wo die Bäume durch Verdunstung kein Wasser verlieren, aber durch die Thätigkeit der Wurzeln noch Wasser aufnehmen, sammelt sich im Holze derselben ein grosser Wasservorrath an, der ihnen in Zeiten der Noth sehr zu Statten kommt. Der Holzkörper ist also zugleich ein Wasserbehälter oder ein Reservoir, aus welchem die Bäume zur Zeit der Dürre kärglich ihren Bedarf schöpfen und ihr Leben zu einer Zeit fristen, in welcher Gras und Kräuter längst abgestorben sind. Durch ihre meist tiefgehende Bewurzelung sind die Bäume auch befähigt, aus den unteren nie austrocknenden Bodenschichten Wasser emporzuheben, wodurch in trocknen Jahren ihr Leben ebenfalls gefristet wird.

Das Mass von Wasser, welches die Pflanzen und Bäume zu ihrem Leben und Wachsthum bedürfen, also die Ansprüche, welche sie an die Bodenfeuchtigkeit machen, ist vorzugsweise von dem Zuwachse und der Verdunstungsgrösse derselben abhängig, die aber nicht nur bei verschiedenen Pflanzenarten, sondern auch bei einer und derselben Pflanze nach Alter, Grösse und Standort (Bodenbeschaffenheit, Lichtintensität, Wärme, Feuchtigkeit der Luft) sehr verschieden ist. Leider fehlen uns noch zuverlässige Beobachtungsresultate über die Wassermengen, welche unsere Waldpflanzen und Waldbäume unter verschiedenen Verhältnissen durch Verdunstung verlieren und an die Atmosphäre abgeben, — ein Gegenstand, der unsere Aufmerksamkeit im höchsten Grade verdient und reichliches Material für die forstlichen Versuchsstationen liefert. Während Unger fand, dass eine Wasseroberfläche im Mittel dreimal mehr Wasser verdunstet, als eine Pflanze von gleicher Oberfläche (Sitzungsber. d. Wien. Akad. 1861, Juli XLIV p. 207), nimmt Schleiden an,*) dass ein Wald wenigstens dreimal so viel Wasser verdunste, als eine gleichgrosse Wasserfläche. Nach T. Hartig dagegen verdunstet der Wald w e n i g e r als freies Wasser oder nackte Erde. (Bot. Zeitg. 1861, p. 20.) In heissen Sommertagen verdunstet oft eine Pflanze ihr gleiches Gewicht und darüber (Saussüre, Knop). In 120 Tagen der eigentlichen Vegetationszeit verdunstet nach Hales (einem englischen Physiologen) ein Hectar mit Sonnenblumen bepflanzter Boden $3^4/_5$ Millionen Kilo Wasser, ein solcher mit Kohl bepflanzt $3^3/_5$ Millionen Kilo, mit Wein etwas über 1 Million Kilo, mit Hopfen $1^2/_5$ Million Kilo; nach Schleiden verdunstet ein mit Klee und Hafer bepflanzter Hectar $3^2/_5$ Mill. Kilo, und endlich nach Schübler 1 Hectar Rasen sogar 12 Mill. Kilo Wasser.**)

*) Schleiden, Baum und Wald. Leipzig 1870 S. 46.

**) „Oekonomische Fortschritte“ III Jahrg. S. 22.

Nach Schübler beträgt die Verdunstung während der Vegetationszeit von einem Quadratfuss:

Wasserfläche per Tag	1 Linie,
Rasen	2—3 Linien,
nackte Bodenfläche	0.60 „
Wald	0.25 „

Die Gesammtwassermenge, die ein Morgen Obstbäume während des Sommers durch die Blätter abgibt, beträgt nach verlässigen Rechnungen circa 4 Mill. Pfund. Knop fand, dass

1 Mill.	Erlenblätter	in 24 Stunden	10296	Kilogr. Wasser,
„ „	Weidenblätter	„ „	1128	„ „
„ „	Buchenblätter	„ „	144	„ „

verdunsten.*)

Marié Davy suchte (vom 20—28. Juli 1869) ebenfalls die Verdunstungsgrösse des nackten Erdbodens im Vergleich zu einer mit Pflanzen bedeckten Bodenfläche zu bestimmen und fand folgende Verhältnisszahlen, ausgedrückt in Millimetern der in einer Woche verdunsteten Wasserschicht. Es wurden verdunstet:

28.89 Millimeter	vom nackten Erdboden,
34.01 „	von einer Fichtenpflanze,
38.05 „	„ einem Buchsbäumchen,
53.72 „	„ einer Rasenfläche.

Ein mit Pflanzen bedeckter Boden verdunstet mithin mehr Wasser als ein solcher ohne Vegetation, weil zur Verdunstung des Bodens noch jene der Blätter hinzutritt. Die Verdunstung des Bodenwassers wird zwar durch die Beschattung, welche eine Pflanzendecke dem Boden gewährt, bis zu einem gewissen Grade geschwächt, aber diese Schwächung der Verdunstung wird mehr als ausgeglichen durch die Verdunstung der Blätter.

Gutsbesitzer Risler in Calèves stellte vom 24—26. August 1869 Untersuchungen über den Wassergehalt des bewaldeten und nicht bewaldeten Bodens an und schliesst aus denselben, dass der Wald *mehr Wasser* als Felder und Wiesen verbrauche.**) Er sieht die Bäume gleichsam als verticale Drainagen an, welche in den Boden gepflanzt sind und die Feuchtigkeit desselben durch ihre Stämme den Blättern zuführen, aus denen sie in die Atmosphäre abdunstet. Hiermit im Einklange stehen die schon vielfach gemachten forstlichen Erfahrungen, dass nach einem Kahlhiebe oder in Folge

*) Heiden, Lehrbuch der Düngerlehre. Stuttgart 1866. S. 175.

**) Stoeckhardt „chemischer Ackersmann“ 1870 Nr. 3 S. 138.

der Entwaldungen thonreicher Boden häufig feuchter wird und nach und nach versumpft, dagegen in dem Maasse wieder austrocknet, in welchem die neue Pflanzung emporwächst.*)

Aug. Vogel gelangte durch seine Untersuchungen zu dem Resultate, dass eine Buchenpflanze mit 60—70 ausgebildeten Blättern im Durchschnitte täglich (in 24 Stunden) 15 Gramm, eine Fichtenpflanze mit 6 Seitenzweigen à 1/2' lang 12 Gramm verdunstet. Die Verdunstung der Buchenpflanze zur Fichtenpflanze würde mithin im Verhältniss von 5:4 stehen.

Nach Vogel verdunstet ferner ein Morgen 4jähr. Buchenpflanzen (mit 12,000 Exemplaren) in 5 Monaten 27,000 Liter, ein Morgen 4jähr. Fichtenpflanzen (mit 10,000 Stück) in derselben Zeit 18,000 L. Wasser, dagegen soll ein Morgen Waizenfeld in einer Vegetationsperiode von 70 Tagen (also in etwas mehr als zwei Monaten) 277,000 Liter, ein Morgen Gerstenfeld in derselben Zeit 250,000 Liter Wasser abgeben.**) Demnach würde ein Waizen- oder Gerstenfeld durch Verdunstung viel mehr Wasser verlieren, als ein mit Fichten- und Buchenpflanzen bedeckter Boden von gleicher Grösse. Ein anderes Resultat dürfte sich bei einem Vergleich der erwachsenen Buchen- und Fichtenbäume mit dem Waizen- und Gerstenfelde ergeben.

Nach Pfaff's Untersuchungen beträgt die mittlere Verdunstung vollkommen entwickelter Eichenblätter in 15 Stunden (von 6 Uhr Morgens bis 9 Uhr Abends) auf den Quadratmillimeter im

Mai	Juni	Juli	August	September	October
$0._{39}$	$0._{53}$	$0._{57}$	$0._{43}$	$0._{36}$	$0._{44}$ Mm.**)

Diese Resultate stimmen ziemlich überein mit denen, die Unger erhalten hatte. Während Unger fand, dass die Verdunstung einer freien Wasserfläche dreimal grösser sei als die einer entsprechenden Blattfläche, fand sie Pfaff sehr wechselnd, im Mai 4—13 mal, im Juni $1._5$—$8._5$ mal, im October 1—5 mal grösser. Pfaff suchte auch zu bestimmen, wie gross überhaupt der Gesammtbetrag der Verdunstung einer Versuchs-Eiche (die in seinem Garten zu Erlangen stand) während der Vegetationsperiode gewesen sei. Er bestimmte zu dem Ende die Zahl der Blätter des Baumes und deren mittleren Flächeninhalt möglichst genau; das Ergebniss war 700,000 Blätter zu je 2325 Quadrat-Millimeter. Indem er die oben ange-

*) Durch den Wald wird nicht nur dem Boden ein grosser Theil des Wassers entzogen, sondern es wird derselbe auch nach der Entwaldung dichter und compakter.

*) Vogel. Versuche über die Wasserverdunstung auf besätem und unbesätem Boden. München 1867.

**) Sitzungsbericht der Münchner Akademie 1870 I Bd. I. Heft, oder Zeitschrift der österr. Gesellschaft für Meteorol. VI. Bd. Nr. I.

führten mittleren Beträge der Verdunstung bei Tage zur Rechnung benützt, erhält er als Gesammtmenge des von der Eiche vom 18. Mai bis 24. October (von der Blattbildung bis zum Blattabfall) verdunsteten Wassers den gewiss staunenswerthen Betrag von $120._{063}$ Kilogramm! Es lässt sich leicht berechnen, dass diese freistehende Eiche $8^1/_3$ mal mehr Wasser an die Atmosphäre abgab, als auf einen Flächenraum von der Grösse ihrer Blätterkrone fiel. Wie schon früher bemerkt, muss aber die Verdunstung der Waldbäume in geschlossenen Holzbeständen viel geringer sein, als an isolirt stehenden Individuen, wir können daher aus obigen Zahlen nicht ersehen und nicht berechnen, wie stark die Verdunstung eines Eichenwaldes sei.

Vaillant fand durch einen ähnlichen Calcul die Evaporationsmenge einer Eiche von 21 Meter Höhe und $2._{63}$ Meter Stammesumfang (in 1 Meter Höhe) an einem schönen Tage zu 2000 Kilogramm. Er zieht daraus den Schluss, dass die Bäume den Boden austrocknen, und ist der Ansicht, dass die Verdunstung der Pflanzen der Grund sei, warum von den reichhaltigen Sommerregen im Allgemeinen so wenig den Flüssen zugeführt wird.

Nach den Untersuchungen von Hartig verdunstet ein 20jähriger aus 9 verschiedenen Laub- und Nadelholzarten zusammengesetzter, 1 Morgen grosser, 1000stämmiger Bestand während der Vegetationszeit täglich mindestens 3000 Pfunde Wasser. Die tägliche Verdunstung einer gleich grossen Wasserfläche beträgt nach Schübler das Vierfache der Verdunstung durch den Waldbestand, und selbst die Verdunstung des Bodens übersteigt in derselben Zeit die Verdunstung des Waldbestandes um mehr als das Doppelte.*)

Wenn auch die angeführten Zahlen über die Verdunstungsgrösse der Waldbäume sehr von einander abweichen, so belehren sie uns doch darüber, dass der Wald während der Vegetationszeit durch Transpiration enorme Wassermengen an die Atmosphäre abgibt, die er dem Boden entzieht; es ist daher das Wasserbedürfniss der Waldbäume sehr gross, und sie können sich nur dort kräftig entwickeln, wo sie die nöthige Bodenfeuchtigkeit vorfinden; Bei den wichtigsten forstlichen Manipulationen wird desshalb auf die Erhaltung der Bodenfeuchtigkeit vor Allem Rücksicht genommen (Durchforstungen; Herstellung des Bestandschlusses; Bodenschutzholz; Erhaltung der Streudecke; Nachtheile solcher Holzbestände, die nur aus lichtbedürftigen Pflanzen bestehen.)

Erst in neuerer Zeit hat man Versuche in Angriff genommen, welche Aufschlüsse ertheilen sollen über die Quantität von Wasser, welche eine Pflanze zum Wachsthum unter verschiedenen Umständen bedarf. Nach den

*) Hartig, Lehrbuch für Förster. Stuttgart 1861. S. 317 ist die Verdunstungsgrösse verschiedener Waldbäume zu ersehen.

von Hellriegel ausgeführten Untersuchungen ist anzunehmen, dass zur Produktion von je 1 Pfund lufttrockener Gerstenkörner (die Bodenverdunstung eingeschlossen) annähernd erforderlich sind 700 Pfund Wasser (nahezu denselben Wasserbedarf haben die anderen Getreidearten). Wenn demnach auf einem Morgen 15—16 Scheffel Körner wachsen, wovon allerdings etwa nur 11—12 Scheffel auf den Speicher kommen, und wir nehmen den Scheffel Gerste zu 64—66 Pfund, so müssen auf dem Morgen zu einer Mittelernte etwa 1000 Pfund Gerstenkörner erzeugt werden. Dazu sind aber nach obiger Angabe für Verdunstung durch Boden und Pflanzen während der Vegetationszeit 700,000 Pfund Wasser nöthig.

Ein Zoll Regen bringt dem Morgen rund etwa 140,000 Pfund Wasser; zur Produktion einer mittleren Gerstenernte wäre also während der Vegetationszeit für Boden- und Pflanzenverdunstung eine Regenmenge von ungefähr 5 Zoll (= 60 Linien oder 720 Cubikzoll pro Quadratfuss) nothwendig.*) In Deutschland fallen im ganzen Jahre durchschnittlich 24 Zoll Regen, Schnee und wässerige Niederschläge überhaupt.

Nach Hartig's Angaben ist der Wasserbedarf der Fichte und Rothbuche = $^1/_2$, der Pappel und Birke = $^2/_3$, der Eiche = $^1/_3$, der Lärche = $^1/_4$, der Kiefer = $^1/_7$ des Wasserbedarfs der Hainbuche und der Erle, die unter den Laubhölzern die grösste Wassermenge bedürfen.

Von dem durch den Regen dem Boden zugeführten Wasserquantum erhalten die Pflanzen aber stets nur einen Bruchtheil; ein Theil des gefallenen Wassers fliesst an Abhängen direkt ab und wird durch die Bäche und Flüsse wieder entführt, ein anderer Theil sickert durch den Boden und dient zur Speisung der Quellen und des Grundwassers, ein Theil endlich geht durch Verdunstung für den Boden verloren. So hatten z. B. die in München von Fraas und Zöller angestellten Lysimeterversuche bewiesen, dass in der Vegetationszeit des Sommers im grossen Durchschnitte nur die Hälfte sämmtlicher Meteorwasser in den Untergrund zieht.**) Es kommt also jedenfalls nicht die Hälfte des gefallenen und gemessenen Regenwassers den Pflanzen zu Gute.

Wovon hängt die Regenmenge eines Landes ab, und unter welchen Bedingungen bildet sich Regen und Schnee?

Die Regenmenge ist bekanntlich an verschiedenen Punkten Europa's verschieden. Dass Nebel, Wolken, Regen, Schnee und die sonstigen wässerigen Niederschläge durch Condensation des in der Atmosphäre enthaltenen Wasserdunstes ent-

*) Krocker's landw. Centralblatt für Deutschland XIX. Jahrgang Heft 9. S. 194. Die Versuche, welche Jlienkoff über das Wasserbedürfniss des Haidekorns anstellte, siehe „Oekonomische Fortschritte“ 3. Jahrgang S. 19.

**) Vergleiche unsere Beobachtungen im nächsten Abschnitt.

stehen, weiss Jedermann; soll daher Regen eintreten, so bedarf es nur einer Luft, die eine gewisse Menge Wasserdampf unter einer höheren Temperatur aufgenommen hat und dann abgekühlt wird; denn da der Sättigungspunkt mit der Temperatur sinkt, so muss die Luft bei eintretender Abkühlung einen Theil ihres Wasserdampfes wieder abgeben, d. h. als Wolken, Regen, Schnee, Nebel ausscheiden.*) Enthält z. B. ein Cubikmeter Luft bei 29° R. 43.$_3$ Gramm Wassergas und er wird bis auf 0° abgekühlt, so bleiben nur noch 5.$_7$ Gramm, das Uebrige hat sich verdichtet und als Nebel, Wolken u. s. w. ausgeschieden.

Das erste Erforderniss der Regenbildung, die Luftfeuchtigkeit, kommt hauptsächlich aus dem Meere und wird zu uns gebracht durch die Luftströme oder Winde, welche vom Aequator über den Ocean kommen, also durch den Aequatorialstrom oder Südwest-Antipassat. Das zweite zu den Niederschlägen erforderliche Moment, die Erniedrigung der Temperatur, kommt mit dem West- oder Nordwestwind. In Mitteleuropa sind desshalb Südwest, West und im Sommer Nordwest die Regen bringenden Winde. Sind diese Luftströme vorherrschend, so haben wir feuchte und kühle Sommer und nasse, milde Winter. Südwest bringt im Winter Regen, Nordwest Schnee.**) Die furchtbaren Niederschläge, welche unsere braven Soldaten im August 1870 in Frankreich zu ertragen hatten, wurden dadurch veranlasst, dass in eine in Westeuropa überhitzte und dampfreiche Atmosphäre kalte West- und Nordwestwinde eindrangen. Da bei Nordwestwind das Barmometer ziemlich hoch steht, so sehen wir daraus zugleich, dass im Sommer mit hohem Barometerstand nicht immer schönes Wetter verbunden ist.

Alle Länder, die in der Nähe der Meere liegen, müssen mehr Regen und Niederschläge erhalten als solche, die im Innern der Continente sich befinden. In der That nimmt auch die Regenmenge von West-Europa nach Osten ab. Am reichsten an Niederschlägen ist Irland und Grossbritannien, dann folgt Frankreich, Deutschland und zuletzt Russland.

Fern und nahe der Küste kann aber auch Regen entstehen, wenn eine warme wasserdampfreiche Luft einem kälteren Luftstrome begegnet. Dadurch allein schon kann das obige Gesetz über die Regenvertheilung lokal stark verwischt werden. Einen besonders grossen Einfluss auf die Niederschlagsmenge haben aber die Gebirge und überhaupt die Bodenerhebungen.

---

*) Nebel und Wolken bestehen aus unendlich (mikroskopisch) kleinen Wasser- oder Dunstbläschen, deren Hülle aus tropfbarflüssigem Wasser besteht und deren Inhalt Luft ist.

**) Der continentale, trockene Polarstrom oder N.-O.-Passat veranlasst hohen Barometerstand, bringt wolkenfreien, hellen Himmel, im Sommer grosse Hitze und im Winter starke Kälte. Veränderliches Wetter tritt dann ein, wenn wir uns an der Grenze der beiden Hauptluftströme befinden.

Einfluss der Gebirge und Bodenerhebungen auf die Regen- und Schneemengen.

Jedermann weiss, dass es an hoch gelegenen Orten und im Gebirge durchschnittlich kälter ist, und dass im Allgemeinen dort mehr Regen und Schnee fällt als in der Tiefebene. Im Gebirge ist die Wolkenansammlung grösser, oft sind nur die Bergspitzen in Wolken gehüllt, während ringsum im Tieflande der Himmel vollkommen wolkenfrei ist. Schon Berge, die wenig mehr als 1000 Fuss über die anliegende Niederung erhoben sind, hüllen sich in Wolken lange vorher, ehe sich die Wolkenbildung über die Niederung ausbreitet; an isolirten Bergkuppen nimmt die Wolkenbildung meistens ihren Anfang, daher achtet man sie als Wetterpropheten für die umliegende Landschaft.

Wie erklären sich diese Phänomene, und warum begünstigt die Erhebung des Bodens die Wolkenbildung und die Niederschläge?

Häufig glaubt man, die Gebirge hätten die Eigenschaft, die Wolken anzuziehen. Dies ist jedoch keineswegs der Fall, sondern die Gebirge veranlassen unter gewissen Umständen die Bildung der Wolken; ausserdem sind sie ein mechanisches Hinderniss für die Fortbewegung derselben, wenn sie durch Luftströme zugeführt werden.

Der Bildung der Wolken im Gebirge liegen folgende physikalische Gesetze zu Grunde:

a. Wenn dichtere und schwerere Luft sich ausdehnt, so wird, wie bei jeder Expansion der Gase, Arbeit producirt und für diese Arbeit Wärme verbraucht, d. h. der nächsten Umgebung Wärme entzogen, also Abkühlung erzeugt. Diese Wärme, welche die Luft zu ihrer Ausdehnung verbraucht und in sich aufnimmt, verbindet sich gewissermassen mit derselben; sie kann dann durch das Gefühl und durch das Thermometer nicht mehr nachgewiesen werden: sie wurde „latent“. Je rascher die Expansion der Luft erfolgt, desto stärker ist der Erkältungsgrad.*)

Wenn also die schwere und dichte Luft aus den unteren Regionen in die höheren aufsteigt, so erfährt sie mit zunehmender Höhe einen geringeren Druck, sie vergrössert ihr Volumen, dehnt sich immer mehr und mehr aus und erkaltet in entsprechender Weise. Wird z. B. ein Luftstrom vom Tieflande den Seiten des Gebirges entlang bis zum Gipfel der Alpen (11—12,000 Fuss) aufgezogen, so kühlt er sich dabei um etwa 16° R. ab.

---

*) Die bekannte Erscheinung, dass beim Oeffnen einer Sodaflasche, Champagnerflasche &c. nach dem Herausziehen des Korks vorübergehend ein Rauch (sichtbarer Wasserdampf oder Nebel) erzeugt wird, lässt sich dadurch leicht erklären. Die comprimirte Luft (Kohlensäure) in der geschlossenen Flasche dehnt sich beim Oeffnen der Flasche plötzlich sehr schnell aus, dadurch wird so viel Kälte erzeugt, dass ein Theil des unsichtbaren Wasserdunstes sich zu Nebelbläschen (sichtbarem Wasserdampf) verdichtet.

b. Wird umgekehrt dünnere und leichtere Luft verdichtet, so wird Arbeit verbraucht und Wärme erzeugt, und zwar muss genau wieder jene Wärmemenge frei werden, welche bei der Ausdehnung „gebunden“ wurde. Je rascher die Condensation erfolgt, um so höher ist der Erwärmungsgrad. Wenn daher durch die Luftströmungen leichte und dünne Luft aus den oberen Schichten in die unteren gebracht wird, so muss sich dieselbe erwärmen, weil sie im Tieflande durch den stärkeren Luftdruck verdichtet wird.

Während sich also die Luft ausdehnt, erkaltet sie; während sie sich verdichtet, wird Wärme frei.

Mit Hilfe dieser zwei bekannten Thatsachen lässt sich die Entstehung der Wolken an Gebirgskämmen leicht erklären. Ohne Unterlass sind unsere Gebirge, stärker oder schwächer, dem einen oder dem anderen der beiden Hauptluftströme, also entweder dem trocknen continentalen Polarstrom (N.-O.-Passat) oder dem oceanischen, feuchten Aequatorialstrom (S.-W.-Antipassat) ausgesetzt. Kommt nun bewegte, feuchte und warme Luft mit dem Gebirge in Berührung, so werden die unteren Luftschichten gezwungen, aus dem Tieflande an dem Gehänge der Gebirgskette aufwärts zu steigen („Wind-Ascension“); auf diesem Wege müssen sie aber nach obigem Gesetze immer mehr und mehr erkalten, weil sie, höher gelangend, in Folge der Luftdruckabnahme eine fortwährende Ausdehnung erfahren; die aufsteigende Luft wird nach und nach ihrem Sättigungspunkte sich nähern und das vorhandene Wassergas endlich in Wolken und in Niederschläge übergehen.

Da die Luft beim Emporsteigen an der Gebirgswand sich um so schneller ausdehnt und um so rascher erkaltet, je stärker sie sich bewegt, so kann auch ohne Aenderung der Windrichtung, bloss durch Zunahme der Windstärke, auf Gebirgshöhen Wolkenbildung eintreten. Bei sog. Windstille und N.-O.-Passat ist das Gebirge desshalb wolkenfreier als bei starkem Wind und S.-W.-Passat.

Wenn die an der Windseite des Gebirges aufgestiegene Luft den Gebirgskamm überschritten hat und an der anderen Seite der Gebirgskette wieder in das Tiefland hinuntersinkt, so wird sie von Neuem verdichtet, dadurch erwärmt und die Wolken werden sich wieder auflösen. Desshalb kommt es nicht selten vor, dass dichte, unbeweglich scheinende Wolken die Höhen der Gebirge bedecken, während in der Ebene der Himmel wolkenlos ist.

Ist der Himmel in Folge des vorhandenen S.-W.-Antipassats auch im Tieflande bewölkt, und werden Wolken durch die Strömung der Luft dem Gebirge zugeführt, so wird dort die Geschwindigkeit derselben vermindert, sie häufen sich in grösserer Menge an, und da zugleich auch die Luft auf den Gebirgshöhen kälter ist als in gleicher vertikaler Höhe in der freien

Atmosphäre, so müssen natürlich die Niederschläge im Gebirge und an hoch gelegenen Orten häufiger und viel intensiver sein als in den Niederungen und Ebenen. —

Diese verschiedenen Betrachtungen genügen, um zu zeigen, wie wichtig Regen- und Schneemessungen sind. Weiss man, wie viel Wasser auf eine bestimmte Bodenfläche, z. B. auf einen Quadratfuss, gefallen ist, so lässt sich leicht die Regen- und Schneemenge für ein Tagwerk, Morgen, Hectar u. s. w. berechnen.*) Kennt man in einem Lande für möglichst viele Orte die durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge und die Vertheilung derselben auf die einzelnen Jahreszeiten, verbindet dann alle Punkte die gleiche Mengen empfangen, durch Linien, so erhält man Curven, die bildlich das Zahlenergebniss ausdrücken, also eine Regenkarte, die für landwirthschaftliche und forstliche Zwecke grosse praktische Bedeutung hätte. Für Frankreich wurde eine solche vor wenigen Jahren von Delesse im Bulletin der Pariser geographischen Gesellschaft veröffentlicht. —

Fällt Regen oder Schnee auf den Wald, so bleibt ein Theil der Niederschläge an den Blättern, Nadeln, Zweigen und Aesten hängen und gelangt nicht auf den Waldboden. Ein schwacher Regen kann dadurch für den Waldboden ganz verloren gehen. Der Wald ist für den Boden, auf dem er steht, gleichsam ein grosser, Regenschirm, der vielfach durchlöchert ist. Allerdings geht nicht aller von der Krone der Waldbäume zurückgehaltene Regen oder Schnee für den Boden verloren; denn es verdunstet nur ein Theil davon, der andere fällt tropfenweise oder fliesst an den Zweigen, Aesten und Baumstämmen herab.

Allgemeines und speciell forstliches Interesse haben daher Untersuchungen über die beiden folgenden Fragen:

a. Wie viel wässerige Niederschläge (Regen, Schnee u. s. w.) gelangen auf den Boden eines normal geschlossenen Waldes gegenüber einer nichtbewaldeten Fläche? Wie viel Regen und Schnee bleibt also auf der Krone der Waldbäume hängen?

b. Welchen Einfluss haben die Wälder auf die Regenmenge eines Landes? Befördern sie die Regenbildung oder nicht?

---

*) Kein Land ist so reichlich mit Regenmessern und Regenbeobachtern versehen als Irland und England; nicht weniger als 1093 Regenmesser sind über diese Gebiete vertheilt.

Verhältniss der innerhalb eines Jahres auf den Boden eines normal geschlossenen Waldes gefallenen Regen- und Schneemengen zu jenen, die nicht bewaldeter Boden empfing.

Die in der jährlichen Periode gefallenen Regen- und Schneemengen im Walde und im Freien.

Tabelle XIV[a] weist nach, dass die gesammte Regen- und Schneemenge, welche auf 1 pariser Quadratfuss Fläche an den einzelnen Stationen im J. 1868/69 fiel, in Summa folgende pariser Cubikzoll betrug:

	Duschlberg	Sees-haupt	Rohr-brunn	Johannes-kreuz	Ebrach	Alten-furth	Aschaffen-burg
im Freien:	7719.30	4728.25	5816.00	5401.00	3632.00	3397.75	3026.70
im Walde:	5661.30	3448.15	4854.25	4085.40	3040.00	2458.15	—
Differenz:	2058.00	1280.10	961.75	1315.60	592.00	939.60	—

oder in pariser Linien-Höhe ausgedrückt:

	Duschlberg	Sees-haupt	Rohr-brunn	Johannes-kreuz	Ebrach	Alten-furth	Aschaffen-burg
im Freien: . . .	643.2	394.0	484.6	450.0	302.6	283.1	252.2
im Walde:	471.6	287.3	404.4	340.3	253.3	204.8	—
Differenz:	171.6	106.7	80.2	109.7	49.3	78.2	—

Das bekannte meteorologische Gesetz, dass mit der Erhebung des Bodens über die Meeresoberfläche die jährliche Regenmenge zunimmt, ist auch durch unsere Beobachtungen sowohl für das Freie als auch für den Wald bestätigt. Eine Ausnahme davon macht scheinbar Seeshaupt, wo die Regenmenge geringer ist, als es zufolge seiner Lage über dem Meere sein sollte. Es ist dies aber leicht durch die Nähe der bayer. Alpenkette zu erklären; denn wenn bei Südwest- oder Südwind Regen eintritt, so wird der grössere Theil des Wassers schon in den Alpen abgesetzt, deshalb müssen auch bei gleicher Zahl der Regentage die Regenmengen in Seeshaupt geringer sein, als innerhalb des bayerischen Gebirges.

Am meisten Regen und Schnee fiel an der höchst gelegenen Station Duschlberg, wo die Niederschlagsmenge $2\frac{1}{2}$mal grösser war, als in Aschaffenburg. Dass schon an zwei benachbarten Orten die jährlich gefallenen Regen- und Schneemengen sehr verschieden sein können, beweist ein Vergleich zwischen Aschaffenburg und dem nur 4 Stunden davon entfernten und um 1067 Fuss höher gelegenen Rohrbrunn (im Spessart).

Regen- und Schneemengen in Rohrbrunn und Aschaffenburg, ausgedrückt in par. Cubikzollen pro par. Quadratfuss:

Jahrgänge:	1868	1869	1870	1871
Rohrbrunn:	5816.00	5360.50	5961.75	4587.00
Aschaffenburg:	3026.70	3199.29	3515.95	3484.95
Differenz:	2789.30	2161.21	2445.80	1102.05

Auf 100 Cubikzoll Niederschläge, die in Rohrbrunn gefallen sind, kamen demnach in Aschaffenburg nur

52 Procent im Jahre 1868
60 " " " 1869
59 " " " 1870
76 " " " 1871

im 4jähr. Mittel 62 Procent.

Die jährliche Regen- und Schneemenge ist also in Rohrbrunn um 38% oder mehr als $^1/_3$ mal grösser, als in Aschaffenburg.

Dem Spessart werden demnach im Laufe eines Jahres durchschnittlich mehr als $^1/_3$ mal so viel wässerige Niederschläge zugeführt, als der Aschaffenburger Umgebung. Diese Thatsache ist für den dortigen Waldcomplex von grösster Bedeutung, denn wäre die Regenmenge nicht grösser, oder befänden sich die Waldungen mit ihrem meist lockeren, sandigen Boden in der Ebene Aschaffenburgs, so wüsste man von den berühmten Spessarter Eichen und Buchen nichts, wir hätten im Gegentheil krüppelhafte Bestände, wie an der benachbarten hessischen Grenze. Ein schlechter sandiger Waldboden hat demnach in höheren Lagen einen viel grösseren Werth als in Niederungen.*) —

Werden die im Freien gefallenen Regen- und Schneemengen mit jenen verglichen, welche auf den Waldboden gelangten, so ergibt sich als Resultat, dass von den gesammten Niederschlägen an den einzelnen Stationen nur folgende Procente auf den Waldboden fielen.

Von der gefallenen jährlichen Regen- oder Schneemenge gelangten auf den Boden eines normal geschlossenen Waldes folgende Procente: (Tabelle XIV d.) (Siehe Tabelle auf nächster Seite).

Je nach Holzart und grösserem oder geringerem Bestandsschluss fällt mehr oder weniger Wasser auf den Boden, in einem und demselben Walde bleibt aber das Procent-Verhältniss in den verschiedenen Jahrgängen nahezu gleich. In Promenhof wurde der Regenmesser absichtlich unter sehr gut

*) Der sog. Schwitzsand, den man in der Nähe von Flüssen oder Seen bisweilen vorfindet, ist natürlich davon ausgenommen, denn er empfängt sein Wasser durch Capillarität aus dem Untergrunde (Grundwasser).

Stationen:	Jahrgänge: 1868	1869	1870	1871	4jähr. Gesammtm.	Holzart
Duschlberg	74	70	71	77	73	Fichtenbestand
Seeshaupt	71	73	72	—	72	desgl.
Promenhof	—	54	57	65	59	desgl.
Rohrbrunn	83	83	82	83	83	Buchenbestand
Johanneskreuz	77	81	73	80	78	desgl.
Ebrach	79	67	71	74	73	desgl.
Altenfurth	64	66	73	60	66	Kiefernbestand
Gesammtmittel aller Beobachtungen	75	71	72	73	72	
Gesammtmittel ohne Promenhof	75	73	74	75	74	

geschlossene Fichten gestellt; es sind daher auch dort durchschnittlich nur 59 Procent Wasser auf den Waldboden gefallen, während die Niederschlagsmenge im Walde an den übrigen Stationen im grossen Durchschnitt innerhalb 4 Jahren 74 Procente von der auf freiem Felde betrug. Durch die Krone der Bäume werden demnach in einem normal geschlossenen Walde durchschnittlich 26 Procent oder der vierte Theil der wässerigen Niederschläge aufgefangen und zurückgehalten. In Wirklichkeit ist aber dieser Verlust an Wasser, den der Waldboden gegenüber vom Ackerboden erfährt, jedenfalls geringer, weil von den auf die Baumkrone gefallenen Regen- und Schneemengen nur ein Theil verdunstet, der andere an den Zweigen, Aesten und an den Baumstämmen abfliesst und Schnee direkt auf den Boden fällt. Die auf diesem Wege dem Waldboden zugeführten Regen- und Schneemengen gelangen natürlich nicht in den Regenmesser und können mit diesem Apparate nicht quantitativ bestimmt werden. An der Station Johanneskreuz sind aber bereits Vorkehrungen getroffen, um auch die an den Baumstämmen abfliessenden Regenmengen zu ermitteln.

In den Laubholzwäldern (Rohrbrunn, Johanneskreuz und Ebrach) betrug die auf den Waldboden gelangte jährliche Regen- und Schneemenge gegenüber jener auf freiem Felde durchschnittlich 78—80%, sie war also grösser, als in den Nadelholzwaldungen, was sich dadurch erklärt, dass in den Wintermonaten die Laubholzwälder nicht belaubt sind und daher auch mehr Niederschläge auf den Boden gelangen, als in den Nadelholzwaldungen. Der Boden in den Kiefernwaldungen erhält weniger Niederschläge als der in Fichtenbeständen. —

Da von den gesammten meteorischen Niederschlägen durchschnittlich der vierte Theil (26%) auf den Kronen der Bäume liegen bleibt und dem Waldboden entzogen wird, so sollte man glauben, dass der Wassergehalt des letzteren geringer sei, als der des Ackerbodens. In der That ist dies aber nicht der Fall, weil zufolge unserer Untersuchungen in einem mit Streu be-

deckten Waldboden die Verdunstung des Wassers mehr als $6\frac{1}{2}$mal geringer ist, als im Freien.

Bedenken wir aber andererseits, welche grosse Wassermengen die Bäume durch ihre Wurzeln dem Boden entziehen, deren Grösse wir leider noch nicht in Zahlen auszudrücken vermögen, so kann es uns nicht überraschen, wenn namentlich während der Vegetationszeit der Wassergehalt des Waldbodens nicht so gross ist, als wir zufolge der verminderten Verdunstung vermuthen sollten.

Zahl der Regen- und Schneetage innerhalb der Jahresperiode 1868/69.

Werfen wir einen Blick auf die Zahl der Regen- und Schneetage, welche in der Tabelle XIV[e] für die einzelnen Monate und für das Jahr zusammengestellt sind, so ersehen wir sofort, dass die Zahl der Regentage von Westen nach Osten abnahm, (Johanneskreuz hatte 159, Duschlberg 102 Regentage); dass dagegen die Zahl der Schneetage von Westen nach Osten zunahm und an Orten von gleicher geographischer Lage sich dieselbe mit der Erhebung über die Meeresoberfläche vermehrte.

Ein Vergleich der sämmtlichen Regen- und Schneetage mit den an den einzelnen Stationen in der jährlichen Periode gefallenen Regen- und Schneemengen führt zu folgendem Ergebniss: (Siehe nebenstehende Tabelle.)

	Duschlberg	Seeshaupt	Rohrbrunn	Johanneskreuz	Ebrach	Altenfurth	Aschaffenburg
Gesammtzahl der Schnee- und Regentage	161	143	143	183	160	179	150
Jahressumme der Regen- und Schneemenge	7719.30 c.''	4728.25 c.''	5816.80 c.''	5401.00 c.''	3632.00 c.''	3397.75 c.''	3026.70 c.''
Durchschn. gefallene Regen- und Schneemenge an 1 Regen- oder Schneetag	48 c.''	33.7 c.''	40.6 c.''	29.5 c.''	23 c.''	19 c.''	20 c.''

Die Zahl der Regen- und Schneetage stand mithin mit der Menge der jährlichen Niederschläge nicht in proportionalem Verhältniss; Duschlberg z. B. hatte die grösste Regenmenge, keineswegs aber die meisten Regen- und Schneetage. In Aschaffenburg sind an einem Regentage durchschnittlich 20 Cubikzoll, in Duschlberg dagegen 48 Cubikzoll (also nahezu die $2\frac{1}{2}$fache Menge) Regen gefallen. Vergleichen wir die in den Jahren 1868 bis 1871 gefallenen Niederschläge mit der Zahl der Regen- und Schneetage an den Stationen Aschaffenburg und dem 1067' höher gelegenen Rohrbrunn (im Spessart), so gelangen wir zu folgendem Ergebniss:

Jahrgänge	Rohrbrunn: Zahl der Regen- u. Schneetage	Rohrbrunn: Gesammtmenge der jährlichen Niederschläge	Rohrbrunn: Durchschnittlich gefall. Regen- u. Schneemenge an einem Regen- oder Schneetage pro par. Quadrat.-Fuss in par. Cub.-Zoll	Aschaffenburg: Zahl der Regen- u. Schneetage	Aschaffenburg: Gesammtmenge der jährlichen Niederschläge	Aschaffenburg: Durchschnittlich gefall. Regen- u. Schneemenge an einem Regen- oder Schneetag pro par. Quadr.-Fuss in par. Cub.-Zoll.
1868	143	5816.00	40.6 c."	150	3026.70	20.1 c."
1869	185	5360.50	29.0 c."	146	3199.29	21.9 c."
1870	181	5961.75	33.0 c."	140	3515.95	25.1 c."
1871	155	4587.00	29.5 c."	133	3484.95	26.2 c."
4jähr. Mittel:	166	5431.3	33.0 c."	142	3307.00	23.8 c."

Im Spessart (Rohrbrunn) kommen auf einen Regen- oder Schneetag durchschnittlich 33 pariser Cubikzoll pro par. Quadratfuss, in Aschaffenburg aber nur 23 Cubikzoll, also um $^1/_3$ weniger. Ferner hatte Rohrbrunn durchschnittlich jährlich 166 Regen- und Schneetage, Aschaffenburg aber nur 142. Trennen wir die Regen- und Schneetage, so ergibt sich, dass Rohrbrunn und Aschaffenburg hatten:

	Schneetage.		Regentage.	
	Rohrbrunn	Aschaffenburg	Rohrbrunn	Aschaffenburg
1868	20	12	123	138
1869	59	31	126	115
1870	48	29	133	111
1871	41	20	114	113
Mittel:	42	23	124	120

Aus diesen Betrachtungen geht hervor, dass mit der Erhebung über die Meeresoberfläche weniger die Zahl der Regen-, als vielmehr die Zahl der Schneetage steigt; dass ferner die jährliche Regenmenge sich vermehrt, folglich die Intensität der wässrigen Niederschläge zunimmt, und dass der Boden mit Wasser um so mehr getränkt wird, je höher er über der Meeresoberfläche liegt.*)

Vertheilung der Regen- und Schneemengen auf die einzelnen Jahreszeiten.

Vom land- und forstwirthschaftlichen Standpunkte aus ist bei der Beurtheilung eines Klimas weder die Höhe der Jahreswärme, noch die Grösse der jährlichen Regenmenge, sondern eine gewisse günstige Vertheilung von Regen, Wärme, Sonnenlicht und Luftfeuchtigkeit auf die Jahreszeiten, be-

*) Die Beobachtungen in den Schweizer Alpen führten nach Dr. J. Hann zu dem Ergebniss, dass die Regenmenge durchschnittlich nur bis zu einer gewissen Höhe zu, dann aber wieder abnimmt (Jelinecks meteorologische Zeitschrift V. Band Nr. 9).

sonders aber auf die einzelnen Monate während der Vegetationszeit entscheidend, weil davon die bessere oder schlechtere Entwickelung unserer Culturpflanzen, also auch die Grösse der Ernten vorzugsweise abhängt. Dass die Regenfälle in der Vegetationszeit nach Maass und Zeit günstig vertheilt sein müssen, weiss der schlichteste Landwirth, denn er macht eine reiche oder schlechte Ernte, je nachdem der Himmel Regen und Sonnenschein zur rechten oder unrechten Zeit sendet. Diese Vertheilung von Wärme und Feuchtigkeit für jede Culturpflanze nach Zeit und Menge aufzufinden, ist eine der wichtigsten Aufgaben der Zukunft (Grouven).

Nach Hellriegel's Untersuchungen*) schadet z. B. unseren Getreidearten und speciell der Gerste eine Trockenheitsperiode nichts oder wenig, wenn sie in ihrer Vegetation schon so weit vorgeschritten ist, dass die Körner gebildet, im Innern aber noch ganz wässerig sind; dagegen wirkt starke und längere Trockenheit in allen früheren Vegetationsperioden nachtheilig auf die gesammte Entwickelung und damit auf den Ertrag — und zwar um so nachtheiliger, je früher dieselbe die Pflanze trifft. Findet eine Pflanze in ihrer Jugend reichliche Bodenfeuchtigkeit und muss dann um die Blüthezeit Durst leiden, so wird besonders die Ausbildung der Körner beeinträchtigt; wird die Pflanze umgekehrt in ihrer Jugend knapp mit Wasser gehalten und erhält etwa von der Blüthezeit an reichliche Feuchtigkeit, so bilden sich die Körner vortrefflich aus, aber dass Stroh bleibt immer kurz und schwach.

Grouven machte die Beobachtung, dass die Zuckerrübe vom Mai bis Mitte Juni viel Wärme und mässige Feuchtigkeit, dann einen feuchten und relativ kühlen Sommer, dagegen wieder einen heissen und trockenen Herbst verlangt.**)

Für die Existenz der Wälder und für die Waldvegetation überhaupt ist eine solche Vertheilung der Niederschläge am günstigsten, bei welcher der grösste Theil in der kälteren Jahreszeit (Herbst und Winter) fällt. Es ist dies leicht erklärbar; denn der Waldboden muss hauptsächlich in den tieferen Schichten, wo die Wurzeln der Bäume sich ausbreiten, mit Wasser getränkt sein, und namentlich müssen die Bäume im Frühjahr bei ihrem Erwachen aus dem Winterschlafe viel Wasser im Boden vorfinden, weil sie zu dieser Zeit grosser Quantitäten bedürfen. Die anhaltenden und schwachen Regen (Landregen), die sich in der kühleren Jahreszeit bilden, geben aber mehr Wasser an den Boden ab, als jene Sommerregen, welche oft in heftigen Güssen herabfallen, und mehr die Flüsse, als den Boden mit Wasser versorgen. Noch besser ist für den Wald eine Schneedecke, die langsam schmilzt, so dass das

*) Krocker's landw. Centralblatt für Deutschland, XIX. Jahrg., Heft 9

**) Grouven, Zusammenhang zwischen Witterung, Boden und Düngung. Glogau 1868.

Wasser tief in den Boden einzudringen vermag. Die permanente Schneedecke des Winters ist die Hauptursache der Bewaldung Russlands und Schwedens, trotzdem die jährliche Gesammtmenge der Niederschläge dort viel geringer ist, als in Westeuropa.*) In Gegenden mit regenarmen Sommern (Südeuropa) gedeihen die Wälder recht gut, wenn die Niederschläge im Herbst und Winter reichlich sind. Die Winterfeuchtigkeit hat folglich für den Wald eine grössere Bedeutung, als die Sommerregen; wenn aber die Winterfeuchtigkeit gering ist und die Vegetationszeit auch noch in eine regenarme Periode fällt, so müssen nicht nur die Wälder, sondern noch mehr die landwirthschaftlichen Culturpflanzen darunter leiden. —

Nach diesen kurzen Erörterungen über die Bedeutung der Vertheilung der jährlichen Regenmengen auf die einzelnen Jahreszeiten, gehen wir zu unseren Ergebnissen über.

Aus Tabelle XIV[a], welche die an den einzelnen Stationen in den verschiedenen Jahreszeiten pro par. Quadratfuss gefallenen Regen- und Schneemengen in par. Cubikzollen angibt, berechnet sich folgende

Procentische Vertheilung des gesammten Regen- und Schneefalles auf die Jahreszeiten im Freien:

	Frühling	Sommer	Herbst	Winter
Duschlberg . . .	35	17	14	34
Seeshaupt . . .	29	35	20	16
Rohrbrunn	29	23	20	28
Johanneskreuz . .	21	26	22	31
Ebrach	26	18	28	28
Altenfurth . . .	25	25	30	20
Aschaffenburg . .	25	25	22	28
Gesammtmittel:	27	24	22	27

In Aschaffenburg und Altenfurth waren demnach die wässerigen Niederschläge auf die einzelnen Jahreszeiten fasst gleichmässig vertheilt, dagegen war in Duschlberg der Winter und das Frühjahr sehr feucht, Sommer und Herbst aber trocken. Auffallend ist der relativ trockene Winter in Seeshaupt. An Orten von geringer Entfernung, wie Aschaffenburg und Rohrbrunn, scheint die Regenvertheilung nahezu übereinstimmend zu sein, was aus folgender Zusammenstellung hervorgeht. (Folgt Tabelle auf nächster Seite oben).

Von der gesammten jährlichen Regenmenge fiel an beiden Orten am meisten im Sommer ($30._6$ Procent), fast ebenso viel im Herbst, dann folgte der Frühling und zuletzt der Winter. Besonders trocken war der Winter

*) A. v. Wojeikoff, Beiträge zur Kenntnise der Wald- und Regenzonen des Kaukasus „Zeitschrift der österr. meteorol. Gesellschaft" VI. Bd. Nr. 14.

Procentische Vertheilung der in Rohrbrunn und Aschaffenburg gefallenen Niederschläge auf die einzelnen Jahreszeiten:

Jahrgänge	Frühling		Sommer		Herbst		Winter	
	Rohrbrunn	Aschaffenburg	Rohrbrunn	Aschaffenburg	Rohrbrunn	Aschaffenburg	Rohrbrunn	Aschaffenburg
1868	29	25	23	25	20	22	28	28
1869	23	26	16	19	45	38	16	17
1870	13	14	32	36	35	29	20	21
1871	17	20	51	43	20	23	12	14
4jähriges Mittel:	20.5	21.2	30.5	30.7	30.0	28.0	19.0	20.0%

1871. Durch die Sommerregen, welche vorherrschten, erhielt der Boden in Rohrbrunn und Aschaffenburg im 4jährigen Durchschnitt um $1/3$ mehr Wasser als durch die Niederschläge (Schnee und Regen) im Winter. Höchst bemerkenswerth ist aber die fast gleichmässige procentische Vertheilung an beiden Orten innerhalb derselben Jahreszeit.

Im Frühling fiel von der gesammten Regenmenge in Aschaffenburg durchschnittlich um 0.7 Procent
im Sommer sogar nur um 0.2 „
im Winter um 1.0 „ mehr,
im Herbst dagegen um 2.0 „ weniger als in Rohrbrunn.

Man sieht also, dass weder die höhere Lage von Rohrbrunn (1067' höher als Aschaffenburg), noch die starke Bewaldung des Spessarts einen bemerkenswerthen Einfluss auf die procentische Vertheilung der Niederschläge hatte. Bei gleicher geographischer Lage hat mithin der Wald keinen oder höchstens sehr geringen Einflus auf die procentische Vertheilung der Regen.

Sehr abweichend und verschieden ist aber die absolute Niederschlagsmenge in Rohrbrunn und Aschaffenburg, denn auf freiem Felde fielen pro par. Quadratfuss in par. Cubikzoll:

Jahrgänge.	Frühling.		Sommer.		Herbst		Winter.		Jährliche Niederschlagsmenge.	
	Rohrbrunn	Aschaffenburg	Rohrbrunn	Aschaffenburg	Rohrbrunn	Aschaffenburg	Rohrbrunn	Aschaffenburg	Rohrbrunn	Aschaffenburg
1868	1691.25	743.80	1359.50	765.90	1144.25	682.75	1621.00	834.25	5816.00	3026.70
1869	1225.00	831.25	842.00	612.00	2435.50	1221.19	858.00	534.85	5360.50	3199.20
1870	759.75	488.95	1888.00	1277.15	2072.00	1021.60	1242.00	728.25	5961.75	3515.95
1871	805.00	707.50	2329.00	1494.00	915.00	788.00	538.00	495.45	4587.00	3484.05

Auf 100 Theile in Rohrbrunn gefallenes Regen- und Schneewasser kamen folglich in Aschaffenburg nur Procente:

Jahrgänge.	Frühling.	Sommer.	Herbst.	Winter.
1868:	44	56	59	51
1869:	68	73	50	62
1870:	64	68	49	59
1871:	88	64	86	92
4jähr. Mittel:	66	65	61	66

Der Boden in Aschaffenburg erhielt demnach durchschnittlich um folgende Procente weniger Wasser als der in Rohrbrunn (Spessart):

im Frühling	Sommer	Herbst	Winter
um 34	35	39	34 Procente.

Die Regen- und Schneemengen, welche auf freiem Felde fielen, sind in Aschaffenburg in allen Jahreszeiten um mehr als $\frac{1}{3}$ geringer gewesen, als im Spessart (Rohrbrunn), und die absoluten Unterschiede weichen also selbst in den einzelnen Jahreszeiten nicht wesentlich von einander ab; im Winter und Frühjahr, wo der Spessart unbelaubt ist, sind sie vollkommen gleich, im Sommer und Herbst, also zur Zeit der Belaubung, ist die absolute Differenz nur um 1 bis 5 Procent grösser, als im Winter und Frühjahr.

Diese Thatsache sowohl, wie auch die bereits geschilderten Unterschiede bezüglich der Zahl der Regen- und Schneetage, der Regen- und Schneemengen, welche sich bei einem Vergleich von Aschaffenburg und dem nahe gelegenen Spessart (Rohrbrunn) ergaben, führen uns nun zu der Frage:

> Welchen Einfluss haben die Wälder auf die Regenmenge eines Landes? Befördern sie die Regenbildung oder nicht?

Es ist eine fast allgemeine Annahme, dass die Wälder auf eine Vermehrung der Regenmenge hinwirken. Da wir durch 4jährige Regenbeobachtungen fanden, dass mitten im Spessart (Rohrbrunn) auf einer nicht bewaldeten Fläche die wässerigen Niederschläge jährlich um mehr als $\frac{1}{3}$mal grösser sind als jene in Aschaffenburg (das nur 4 Stunden davon entfernt ist, aber um 1067 par. Fuss tiefer liegt), so könnte man ohne nähere Prüfung in diesem Ergebniss eine Bestätigung obiger Ansicht finden und die starken Regenmengen im Spessart vorzugsweise dem Einfluss des Waldes zuschreiben. Durch eine genauere Untersuchung der Verhältnisse gelangen wir aber zu dem Resultate, dass der Spessart seine grössere Regen- und Schneemenge hauptsächlich seiner Gebirgs-Erhebung und Lage zu verdanken und dass der Wald als solcher nur einen verhältnissmässig geringen Antheil daran hat.

Diese Ansicht begründen wir durch folgende Thatsachen:

a) Die Regenmenge eines Landes oder eines grösseren Bezirkes hängt in erster Linie von der Windrichtung, d. h. von dem Vorherrschen des feuchten oceanischen Aequatorialstromes ab; dann von der geographischen Lage, von der Nähe grösserer Seen oder Meere (continentale oder Küstenlage).

b) Wässerige Niederschläge (Nebel, Wolken, Regen, Schnee) bilden sich durch Condensation des Wasserdampfes, wenn feuchte Luft sich abkühlt. Je stärker die Temperaturerniedrigung und je feuchter die Luft ist, desto bedeutender sind die Niederschläge. Nach Tabelle VI^{b} ist die mittlere Lufttemperatur in Rohrbrunn durchschnittlich um folgende Grade niedriger als in Aschaffenburg: im Frühjahr um $2._{45}{}^{0}$, im Sommer um $3._{27}{}^{0}$, im Herbst um $2._{88}{}^{0}$, im Winter um $2._{38}{}^{0}$, im Jahresmittel um $2._{78}{}^{0}$. Schon diese bedeutende thermische Differenz muss unter sonst gleichen Verhältnissen eine grössere Condensation und Ausscheidung von Wasserdünsten zur Folge haben. Im Winter fällt im Spessart oft Schnee, während es in Aschaffenburg regnet; auch gehört es nicht zu den seltenen Erscheinungen, dass es im Spessart auf kurze Zeit regnet, während Aschaffenburg keinen Regentag zu verzeichnen hat. So erklärt sich die grössere Zahl der Schnee- und Regentage in Rohrbrunn gegenüber von Aschaffenburg.

c) Im Gebirge sind die Niederschläge intensiver und grösser als in Ebenen, weil aus den S. 189 und S. 190 angeführten Gründen durch die Gebirge die Bildung der Wolken und des Regens befördert wird, und weil sie zugleich ein Hinderniss für die Bewegung der Luft und Wolken bilden. Die durch die Winde herbeigeführten Wolken sammeln sich desshalb im Gebirge leichter an als in Ebenen.

Die meisten von Südwesten kommenden Regen- und Gewitterwolken ziehen über Aschaffenburg gegen den nordöstlich davon liegenden Spessart, wo sie sich in den meisten Fällen entladen, und wodurch die Regenmenge bedeutend vergrössert werden muss.

Es ist daher kein Zweifel, dass im Spessart, auch wenn er unbewaldet wäre, die Regenmenge wesentlich grösser sein müsste als in Aschaffenburg. Dass aber der Wald nicht ohne Einfluss auf die Regenmenge sein kann, geht aus folgenden Betrachtungen hervor.

Durch unsere direkten Beobachtungen ist nachgewiesen, dass die Luft im Walde relativ feuchter, also ihrem Sättigungspunkte näher und tagsüber auch kühler ist, als die Luft im Freien. Die Differenz nimmt mit der Erhebung über die Meeresoberfläche zu und ist im Sommer viel grösser als im Winter. In gebirgigen Gegenden ist also der Unterschied zwischen Wald und freiem Felde bedeutender als in Ebenen; in warmen Ländern grösser als in kalten.

In den Wintermonaten weicht die Temperatur der Waldluft nur sehr wenig von jener auf freiem Felde ab, und die Abweichung ist je nach Witterung bald positiv, bald negativ.

Unseren Untersuchungen zufolge sind auch der Boden und die Bäume in einem geschlossenen Walde während des Sommerhalbjahrs beträchtlich kälter als die Luft auf freiem Felde. Im Winter ist dagegen der Temperaturunterschied des bewaldeten und nicht bewaldeten Bodens sehr gering.

Führen die Winde im Sommerhalbjahr feuchte Luft oder gar Nebel, Wolken in die Wälder, so wird ein Theil des Wasserdunstes durch Berührung mit der kälteren Waldluft, dann durch Berührung mit den kälteren Blättern, den kälteren Baumstämmen und dem kälteren Boden offenbar leichter condensirt und ausgeschieden, als auf nicht bewaldetem Terrain. Ebenso entstehen in der feuchteren Waldluft leichter wässerige Niederschläge als in der trockneren Luft des freien Feldes. Der Wald begünstigt somit auch die Bildung der Nebel, und das sog. „Rauchen der Wälder" an Tagen mit intermittirenden Regen erklärt sich dadurch von selbst.

Der Wald mit seinen hohen Bäumen setzt in Gebirgen der Bewegung der Wolken und feuchten Luftmassen ebenfalls ein Hinderniss entgegen, und es wird daher diese mechanische Wirkung des Gebirges durch die Bewaldung noch erhöht. Vorbeiziehende Wolken und Nebel setzen einen Theil ihres Wassers im Walde ab; denn die kleinen Wasserbläschen, aus denen der Nebel, die Wolken bestehen, werden an den Blättern, Zweigen und Stämmen der Bäume condensirt, sie fliessen zusammen und fallen als Wassertropfen zur Erde. Dr. Graham ist der Ansicht, dass die Fichten- und Tannenbäume durch ihre rauhen, bürstenartigen Bündel von Nadeln besonders dazu geeignet seien, die kleinsten Wassertröpfchen aus dem vorbeiziehenden Nebel aufzufangen.

Wenn auch der Einfluss des Waldes auf die Regenmenge nicht so gross ist, als man häufig glaubt, und wenn auch der Wald gegenüber vom Gebirge in dieser Beziehung nur eine untergeordnete Rolle spielt, so darf man ihm doch keineswegs jede Einwirkung auf die Regenmenge absprechen.

Auf Grund unserer Untersuchungen glauben wir daher berechtigt zu sein, annehmen zu dürfen, *dass in Ebenen von gleichem allgemeinen Charakter der Einfluss des Waldes auf die Regenmenge jedenfalls sehr gering ist, und dass er auch auf die procentische Regenvertheilung keine Einwirkung hat. Mit der Erhebung über die Meeresoberfläche nimmt die Bedeutung des Waldes bezüglich seines Einflusses auf die Regenmenge zu, er hat desshalb im Gebirge einen grösseren Werth, als in Ebenen. Im Sommerhalbjahr ist die Einwirkung des Waldes auf die Regenmenge viel grösser als im Winterhalbjahr*; er scheint während der kalten Jahreszeit

auch in dieser Beziehung keine oder nur sehr geringe Bedeutung zu haben. Für heisse südliche Länder ist er bedeutungsvoller als für kalte; im Innern der Continente, wo die Luftfeuchtigkeit und die jährliche Regenmenge sich verringert, die sommerliche Erhitzung sich steigert, spielt er eine wichtigere Rolle als in Küstengegenden. Irland und Grossbritannien können bezüglich der jährlichen Regenniederschläge den Wald leichter entbehren, als Deutschland oder noch mehr Russland.

Nach dem oben Gesagten wird die Abholzung einer grösseren Fläche Landes, wenigstens in Ebenen, keine wesentliche Verminderung der jährlichen Regenmenge herbeiführen, in gebirgigen Gegenden wird dagegen nach der Abholzung durchschnittlich weniger Regen fallen als zuvor. *Immer aber wird die Entwaldung hauptsächlich nur während der wärmeren Jahreszeit, also im Sommerhalbjahr, eine Aenderung der Regenverhältnisse nach sich ziehen.*

Leider ist es uns bis jetzt nicht möglich, diese auf Grund unserer Beobachtungen theoretisch festgestellten Wirkungen des Waldes ziffermässig zu erhärten, denn die Terrainverhältnisse Bayerns sind nicht dazu geeignet, durch exakte Beobachtungen unmittelbar den Einfluss des Waldes auf den Regenfall festzustellen. Die zu vergleichenden Orte dürfen nicht zu weit von einander entfernt sein und müssen in gleicher Seehöhe sich befinden; ferner sollte ein grösserer Waldcomplex von allen Seiten von freiem Lande umgeben sein, so dass auf letzterem in verschiedenen Richtungen vom Walde aus Regenmesser aufgestellt werden könnten,*) Norddeutschland mit seiner grossen Ebene dürfte dazu besser geeignet sein, als Bayern. In Gebirgsgegenden sind die zu vergleichenden Regenmesser auf zwei benachbarte Gebirge von gleicher Höhe aufzustellen, wovon das eine bewaldet, das andere unbewaldet sein müsste. —

Einfluss der Entwaldungen auf den Quellen- und Wasserreichthum eines Landes.

Mancher unserer Leser wird vielleicht die Richtigkeit der aufgestellten Sätze bezweifeln, weil die Erfahrung allgemein lehrt, dass grössere Entwaldungen eine Verminderung oder Versiegung der Quellen, einen geringeren mittleren Wasserstand der Flüsse, kurz einen Mangel an Wasser in dem betreffenden Lande nach sich zieht. Es hat aber durchaus keine Schwierigkeit, die Ursachen dieser nicht zu bezweifelnden nachtheiligen Folgen der Ausrottung der Wälder aufzufinden, auch wenn wir annehmen, dass nach der Entholzung unter allen Verhältnissen noch eben so viel Regen fiele als zuvor

*) Mit Recht hat Herr Prof. J. Hann im II. Band Nr. 6 der österr. meteorolog. Zeitschrift diese Angelegenheit den land- und forstwirthschaftlichen Lehranstalten zur Untersuchung empfohlen.

S. 172—175 haben wir ausführlich nachgewiesen, welchen enormen Einfluss der Wald und seine Streudecke auf die Verdunstung des Bodenwassers während der wärmeren und trockneren Jahreszeit hat; wir überzeugten uns, dass durch diese Wirkung allein schon der Wald als ein grosser Wasserbehälter für die umliegende Gegend betrachtet werden muss. Dazu kommt aber noch, dass auch der stärkste Platzregen durch das Laubdach des Waldes in seiner Fallkraft gebrochen wird, vielfach zertheilt und mit geminderter Kraft allmälig auf den Waldboden gelangt, wo er durch die Laub-, Moos- und Humusdecke, ähnlich wie von einem Schwamm aufgesogen wird und in den Boden langsam eindringt. Dieses Eindringen des Wassers in den Boden wird noch befördert durch die zahlreichen Wurzeln, welche die Erde spalten und lockern, und für das Wasser leichter durchdringlich machen. Zugleich bilden die zahlreichen Baumwurzeln ein Netz, das dem Boden mehr Festigkeit gibt und vor dem Abschwemmen schützt.

In einer waldlosen Gegend dringt daher viel weniger Wasser in den Boden ein, denn der Regen fällt mit voller Kraft zur Erde, an geneigten Gebirgsabhängen fliesst ein grosser Theil des gefallenen Wassers in das Thal ab, speist die Bäche und Flüsse, nimmt eine grosse Menge fruchtbarer Erde mit sich fort, reisst tiefe Furchen in den Boden, die sich mit der Zeit ausdehnen und schliesslich zum Bett eines Wildbaches werden.

Grössere Entwaldungen sind daher in gebirgigen Gegenden viel schädlicher als in Ebenen; sie rufen in kurzer Zeit die Bildung verheerender Wildbäche hervor. Perioden der Dürre und kurze aber verderbliche Ueberschwemmungen, Versandung der Flüsse, Mangel perennirender Quellen und Bäche, grosse Schwankungen im Wasserstande der Flüsse müssen sich nach der Ausrottung der Wälder unfehlbar einstellen und charakterisiren solche Gegenden, in welchen die Gebirge abgeholzt wurden. Der Wasserstand der Flüsse steht auch noch in so fern in einer bestimmten Beziehung zum Walde, als im Frühjahr an bewaldeten Stellen der Schnee 3—4 Wochen länger liegen bleibt und langsamer schmilzt, als auf unbewaldetem Terrain; es wird daher in nicht bewaldeten Gegenden im Frühjahr das Steigen der Flüsse nach der Schneeschmelze viel schneller erfolgen, vom Schneewasser wird auch weniger in den Boden eindringen, die Quellen werden schlechter ernährt, als auf bewaldetem Terrain.

Fassen wir alle diese verschiedenen Wirkungen des Waldes zusammen, so kann es keinem Zweifel unterliegen, dass durch Verschwinden der Wälder die Menge des Wassers in einem Lande sich beträchtlich vermindern muss, auch wenn nach der Entholzung noch eben so viel Regen fiele, als zuvor.

Regenmengen in den Wäldern gegenüber von nicht bewaldeten Flächen in den einzelnen Jahreszeiten.

Die Krone der Bäume bewirkt, dass von schwachen Regen gar kein Wasser auf den Waldboden gelangt und dass, wie schon oben nachgewiesen wurde, von der im Freien gefallenen jährlichen Regenmenge durchschnittlich nur 74%, also beiläufig 3 Viertheile dem Waldboden zugeführt werden.

In Tabelle XIV[e] ist das procentische Verhältniss der in den einzelnen Jahreszeiten im Walde gefallenen Regenmengen gegenüber jenen auf freiem Felde für die Jahre 1868—1871 berechnet. Wir erhalten folgende Zusammenstellung.

Auf je 100% im Freien gefallenes Regenwasser kommen im 4jähr. Mittel im Walde:

	Frühling	Sommer	Herbst	Winter
Duschlberg:	68	73	79	71
Seeshaupt:	67	68	73	77
Promenhof:	43	64	57	72
Rohrbrunn:	83	80	82	86
Johanneskreuz:	79	84	79	75
Ebrach:	70	67	73	81
Altenfurth:	64	69	68	62
Mittel:	68	72	73	75

Im allgemeinen Mittel kann man also annehmen, dass in den verschiedenen Jahreszeiten auf den Baumkronen der Wälder zwischen 32 und 25 Procent, also der vierte Theil der wässerigen Niederschläge hängen bleibt. Die Kronen der Nadelhölzer halten etwas mehr Wasser zurück, als jene der Laubhölzer, und unter den Nadelhölzern nimmt die Kiefernkrone am meisten Wasser auf. Unter sonst gleichen Verhältnissen empfängt also der Boden in geschlossenen Laubholzwäldern durch Regen etwas mehr Wasser als in Nadelholzwäldern; am wenigsten bekommt der Boden in Kiefernbeständen. Gemischte Kiefernwaldungen sind daher schon aus diesem Grunde den reinen Beständen vorzuziehen. Im Winter empfängt der Waldboden von den gefallenen Niederschlägen ein grösseres Quantum als in den übrigen Jahreszeiten. Auffallend viel Niederschläge (Schnee und Regen) bleiben im Winter auf der Krone der Kiefernwaldungen hängen (38%), wesshalb sie auch dem „Schneedruck“ am leichtesten unterliegen.

Regen- und Schneemengen in den einzelnen Monaten (Tab. XIV[b] u. c).

Die wenigsten wässerigen Niederschläge erhielt Aschaffenburg, die meisten die höchst gelegene Station Duschlberg. Unter den einzelnen Monaten waren am feuchtesten der Dezember und März, am trockensten September und Mai. Der erste Schnee fiel in Duschlberg im October; an den übrigen Stationen wurde der erste Schneefall im November, der letzte überall im April beobachtet. Da für den Forstmann die im Winter gefallenen Schnee-

mengen schon deshalb grosses Interesse haben, weil der „Schneedruck“ nicht selten die stärksten Verwüstungen in den Nadelhölzern anrichtet, so machten wir in der folgenden Tabelle eine Zusammenstellung der an den einzelnen Stationen im Winter 1868/69 vom November bis incl. April pro par. Quadratfuss gefallenen Schneemengen in Cubikzoll (incl. des mit Regen vermischten Schnees) und ordnen die Stationen nach der Summe der gefallenen Schneemassen:

	Im Freien.				Im Walde.			
	Schnee	Schnee und Regen	Summe in Cub-Zoll	Summe in par. Zoll-Höhe	Schnee	Schnee und Regen	Summe	Auf den Waldbod. gelangten in Proc.
Duschlberg:	4231.50	1069.00	5300.50	36″ 9‴	1319.50	2650.00	3969.50	75
Ebrach:	663.50	382.00	1045.50	7″ 3‴	681.00	326.50	1007.50	96
Altenfurth:	701.25	217.75	919.00	6″ 5‴	622.75	231.75	854.50	93
Seeshaupt:	384.25	453.00	837.25	5″ 10‴	170.00	746.40	916.40	109
Rohrbrunn:	608.00	82.75	690.75	4″ 9‴	497.50	78.00	575.50	83
Johannes-kreuz:	355.40	269.50	624.90	4″ 4‴	341.90	206.20	548.10	87
Aschaffen-burg:	181.25	111.25	293.50	2″ 0‴	—	—	—	—

Besonders stark war der Schneefall vom 7. bis 11. November 1868, wo in Altenfurth auf 1. par. Quadratfuss 452.50 par. Cubikzoll, also auf 1 bayer. Tagwerk 11648 Cubikfuss Schnee sich niederschlug. Der dadurch veranlasste Schneedruck verursachte in vielen Waldungen Bayerns, namentlich aber im Nürnberger Reichswalde, grossen Schaden.

Ein Blick auf obige Zusammenstellung genügt, um zu erkennen, dass der bayer. Wald gegenüber den andern Waldgebieten sich durch aussergewöhnlich starke Schneemassen auszeichnet. In Aschaffenburg fiel nur der 18. Theil der im bayer. Walde vorgekommenen Schneemenge, und nur die Hälfte des im Spessart (Rohrbrunn) beobachteten Schneequantums.

Von den auf freiem Felde in den einzelnen Monaten gefallenen Schnee- und Regenmengen gelangten im Mittel aller Beobachtungen auf den Waldboden folgende Procente:

März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	Dezember	Januar	Februar
64	76	87	79	72	79	76	74	90	74	73	85

Vertheilung der gesammten Regen- und Schneemenge auf das Winter- und Sommerhalbjahr.

An den einzelnen Stationen sind im Sommer- und Winterhalbjahr pro par. Quadratfuss in Cubikzollen gefallen: (Siehe Tabelle auf der nächsten Seite.)

Im Mittel sämmtlicher Beobachtungen treffen von der gesammten auf freiem Felde gefallenen jährlichen Regenmenge 57 Procent auf das Winterhalbjahr, 43 Procent auf das Sommerhalbjahr. Dasselbe Resultat ergibt sich auch für den Wald.

Vertheilung der gesammten Regen- und Schneemenge auf das Winter- und Sommerhalbjahr.

	Duschlberg		Seeshaupt		Rohrbrunn		Johanneskreuz		Ebrach		Altenfurth		Aschaffenb.
	im Freien	im Walde	im Freien	im Walde	im Freien	im Walde	im Freien	im Walde	im Freien	im Walde	im Freien	im Walde	im Freien
Winterhalbjahr:	5504.5	4053.5	2079.3	1419.2	3278.2	2619.9	2834.0	2056.1	2322.0	2103.5	1903.5	1436.7	1760.8
Sommerhalbjahr:	2214.8	1607.8	2657.5	2029.0	2537.7	2235.2	2567.0	2029.3	1310.0	936.5	1494.2	1021.4	1265.9
Differenz im Sommerhalbj.:	−3289.7	−2445.7	+ 586.8	+ 609.8	− 740.5	− 383.8	− 267.0	− 26.8	−1012.0	−1167.0	− 409.3	− 415.3	− 494.9

Daraus berechnet sich folgende procentische Vertheilung der gesammten Regenmenge auf das Winter- und Sommerhalbjahr:

	Duschlberg im Freien	Duschlberg im Walde	Seeshaupt im Freien	Seeshaupt im Walde	Rohrbrunn im Freien	Rohrbrunn im Walde	Johanneskreuz im Freien	Johanneskreuz im Walde	Ebrach im Freien	Ebrach im Walde	Altenfurth im Freien	Altenfurth im Walde	Aschaffenb. im Freien
Winterhalbjahr:	71	71	44	41	57	54	52	50	64	69	56	58	58
Sommerhalbjahr:	29	29	56	59	43	46	48	50	36	31	44	42	42

Mit Ausnahme von Seeshaupt war an allen Stationen die Menge der wässerigen Niederschläge im Winterhalbjahr grösser, als im Sommerhalbjahr. Sehr bedeutend ist der Unterschied in Duschlberg, wo die Winterfeuchtigkeit $2\frac{1}{2}$ mal mehr betrug, als die Sommerfeuchtigkeit — ein Beweis, wie sehr der Boden des bayerischen Waldes durch die Winterfeuchtigkeit mit Wasser getränkt wird. —

Bedeutung der Schneedecke als Schutzmittel gegen das Erfrieren der Pflanzen.

Durch die auf Seite 101 bis 105 geschilderten Temperaturverhältnisse des Bodens im Vergleich zur Lufttemperatur ist uns bereits bekannt, dass die Wurzeln der Pflanzen und Bäume im Winter von einem wärmeren Medium umgeben sind als die oberirdischen Theile der Gewächse; ebenso wissen wir, dass man Pflanzen, Rosenbäumchen, Rüben, Kartoffeln u. s. w. am besten durch Bedecken mit Erde gegen das Erfrieren schützen kann. Diese Wirkung des Bodens wird aber noch wesentlich erhöht durch eine Schneedecke, die als schlechter Wärmeleiter (in Folge der zwischen den Schneetheilchen befindlichen Luft) die Ausstrahlung der Bodenwärme und das Eindringen

der äusseren Kälte verhindert. Es ist daher allgemein bekannt, dass der Schnee die Saaten, junge Waldpflanzen und wildwachsende Gewächse vor dem Frost schützt. Würde dieser Schutz nicht bestehen, so würden viele unserer wildwachsenden Pflanzen aussterben müssen. So z. B. die Nieswurz (Heleborus niger und viridis), deren Blätter schon bei —15° R. erfrieren. Werden Gewächse, die gewöhnlich den Schutz des Schnees geniessen, wie z. B. Hochalpenpflanzen in die Gärten der Ebenen gebracht, so erfrieren sie und gehen zu Grunde, wenn sie hier nicht genügend mit Schnee überdeckt sind. Eine Schneedecke ist ferner das beste Mittel gegen das Auffrieren des Bodens oder Ausfrieren der Pflanzen.

Obgleich wir ausgedehnte Untersuchungen über die Temperaturdifferenzen eines mit Schnee bedeckten und schneefreien Bodens erst in der nächsten Zeit machen werden, so dürfte doch aus nachstehenden Temperatur-Beobachtungen die im Dezember 1871 zu Aschaffenburg in einem mit einer Schneedecke von 15—18 Centimetern versehenen Boden und zu gleicher Zeit in der Luft gemacht wurden, die schützende Wirkung der Schneedecke deutlich hervorgehen.

Vom 6.—18. Dezember 1871 zeigte die Luft und der schneebedeckte Boden in Aschaffenburg folgende Temperaturgrade:

1871 Dezember	Grösste Kälte Nachts	Lufttemperatur Morg. 9 Uhr	Temperatur des schneebedeckten Bodens Morgens 9 Uhr.			
			an der Oberfläche	in 1/2' Tiefe	in 1' Tiefe	in 4' Tiefe
6	—13.0	— 4.7	—0.2	0.0	+1.4	+5.2
7	—19.9	— 8.0	—0.2	0.0	1.3	5.1
8	—21.7	—11.8	—0.7	—0.9	1.1	5.0
9	—13.4	— 7.9	—0.6	—0.9	0.9	4.9
10	—16.6	— 4.2	— 0.3	—0.7	0.9	4.8
11	—19.3	—13.1	—0.9	—0.9	0.8	4.7
12	—21.1	— 9.0	—1.0	—1.4	0.6	4.7
13	—12.1	— 9.0	—0.9	—1.0	0.6	4.6
14	—10.7	— 4.8	—0.6	—0.9	0.5	4.6
15	— 6.0	— 1.8	—0.3	—0.6	0.6	4.5
16	— 3.0	— 0.9	0.0	—0.3	0.6	4.5
17	— 2.0	— 0.1	0.0	— 0.2	0.6	4.4
18	— 3.1	— 1.2	0.0	— 0.1	0.7	4.4

Obgleich die Lufttemperatur am 12. Dezember bis auf 21° Kälte fiel, hatte der schneebedeckte Boden an der Oberfläche und in 1/2 Fuss nur —1.0, in 1 Fuss Tiefe aber 0.6°, in 4 Fuss 4.7° Wärme. So lange Schnee liegt, sind die Temperaturschwankungen im Boden sehr gering.

Bilanz der Verdunstung und des Niederschlages,

oder Vergleichung der pro par. Quadrat-Fuss gefallenen wässerigen Niederschläge mit den von einer gleich grossen freien Wasserfläche verdunsteten Wassermengen.
(Tabelle XIV 1.)

In den früheren Abschnitten haben wir schon den Verlust kennen gelernt, welchen freie Wasserflächen, die Pflanzen und der Boden durch Verdunstung von Wasser erfahren; es liegt daher die Frage nahe, ob die an einem bestimmten Orte in Form von Regen und Schnee fallenden wässerigen Niederschläge hinreichen, diesen Verlust alljährlich wieder zu decken, d. h. jene Wassermengen zu ersetzen, welche auf diese Weise durch Verdunstung verloren gehen. Die Beantwortung dieser Frage hat nicht nur allgemeines, sondern auch speciell forst- und landwirthschaftliches Interesse, weil bei einem etwaigen Deficit der Niederschläge die Pflanzen in der wärmeren Jahreszeit durch Trockniss Schaden leiden müssten, wenn sie nicht auf andere Weise das Fehlende gedeckt erhielten. Schon verschiedene Naturforscher (Schübler, Hales, Hosäus, Saussure, Knop, Grouven, neuerdings Dufour in Lausanne, Prof. Dr. Hoffmann in Giessen) haben sich mit der Untersuchung dieses Gegenstandes beschäftigt. Unsere Beobachtungen lieferten nachstehende Ergebnisse.

Vom März 1868 bis März 1869 verdunsteten von einer freien Wasserfläche pro par. Quadratfuss um folgende par. Cubikzolle weniger (—) oder mehr (+), als die Menge der gesammten wässerigen Niederschläge auf einer gleich grossen Fläche betrug*) (Tab. XIV.)

	Seeshaupt	Rohrbrunn	Johannes-kreuz	Ebrach	Altenfurth	Aschaffen-burg
Auf freiem Felde:	—2086**)	—2249	—2230	+ 55	— 563	—456
Im Walde:	—2903	—3791	—2614	—1556	—1202	—

An fast allen Stationen war mithin der jährliche Regenfall grösser, als die Verdunstung, nur in Ebrach verlor eine Wasserfläche auf freiem Felde etwas mehr Wasser als sie durch Niederschläge empfing. Je höher der Ort über der Meeresoberfläche liegt, desto grösser ist ein Ueberschuss von Regen- und Schneewasser im Vergleich zur

*) Die Ergebnisse über die Verdunstung gründen sich auf Beobachtungen, die im Schatten angestellt wurden.

**) In Seeshaupt war die Verdunstung aus den früher angegebenen Gründen verhältnissmässig gering.

verdunsteten Wassermenge. Es ist dies leicht erklärbar, wenn wir uns vergegenwärtigen, dass mit der Seehöhe die Verdunstung abnimmt, dagegen die Regenmenge sich steigert. Daraus folgt, dass in Gebirgsgegenden, überhaupt an höher gelegenen Orten, der Wasserreichthum im Allgemeinen grösser sein muss, als im Tieflande.

Im Innern eines geschlossenen Waldes ist die Verdunstung so gering, dass einer Wasserfläche und jedenfalls auch dem Boden durch die Niederschläge alljährlich ein weit grösseres Wasserquantum zugeführt wird, als der Verlust durch Verdunstung beträgt.

Das Verhältniss zwischen Verdunstung und Regenfall ändert sich natürlich nicht nur nach Jahrgängen, sondern auch nach Jahreszeiten und Monaten. Aus Tabelle XIV[1] ist ersichtlich, dass z. B. während der Sommermonate auf einer nicht bewaldeten Fläche an fast allen Stationen der Verlust durch Verdunstung grösser war, als die Zufuhr durch Regenwasser, nur in dem hochgelegenen Duschlberg, in Seeshaupt und Johanneskreuz übertraf die Regenmenge die Verdunstung. Mit Ausnahme von Ebrach hatte selbst im Sommer der Wald einen Ueberschuss zu Gunsten der Regenmenge.

Für den Winter, wo die Verdunstung sehr gering ist, ergab sich sowohl auf freiem Felde, wie im Walde an allen Stationen ein grosser Ueberschuss von gefallenem meteorischen Wasser; dann folgte im Allgemeinen der Herbst und hierauf das Frühjahr.

Auch Herr Prof. Dr. Hoffmann in Giessen fand, dass in der warmen Jahreszeit (Mai bis September) auf einer nicht bewaldeten Fläche mehr Wasser verdunstet, als in Form von Regen niederfällt.*) Zu demselben Ergebniss führten die meisten übrigen Untersuchungen, ja in vielen Fällen ergab sich sogar, dass selbst die jährliche Niederschlagsmenge beträchtlich geringer war, als der jährliche Verlust durch Verdunstung. Nach den Beobachtungen von Dufour hatte man in Lausanne vom Jahr 1865 bis incl. 1868 einen Ueberschuss des Niederschlages, während im Jahre 1869 und 1870 mehr verdunstete, als durch Regen fiel.

Welche Folgerungen können wir aus diesen Untersuchungen ziehen?

1.) Dass kleinere Seen, Teiche und Pfützen unter Einwirkung von Sonne und Wind im Sommerhalbjahr sehr bald austrocknen müssen, wenn sie weder von der Seite, noch aus der Tiefe Wasser zugeführt erhalten, und nur auf jene Wassermengen angewiesen sind, welche sie durch Regen bekommen. Werden sie aber zugleich auf Kosten des Wassers gespeist, welches an anderen

*) Zeitschr. der österr. Gesellschaft für Meteorologie VI. Bd. Nr. 11.

Orten in der näheren oder entfernteren Umgebung niedergefallen ist und durch Abfluss über oder unter der Erde in den Wasserbehälter gelangte, so wird dadurch das Austrocknen verhindert.

2.) Im Innern eines Waldes trocknet ein Teich, See u. s. w. unter sonst gleichen Verhältnissen viel langsamer und schwieriger aus, als auf freiem Felde. In den meisten Fällen wird sogar das Austrocknen gar nicht stattfinden, weil mehr Wasser durch Regen zugeführt wird, als durch Verdunstung verloren geht.

3.) Da nur aus einer mit Wasser gesättigten Erde durchschnittlich eben so viel oder noch etwas mehr Wasser verdunstet, als von einer freien Wasserfläche, der natürliche, an der Oberfläche bis zu einem gewissen Grade ausgetrocknete nackte Boden aber ein weit weniger günstiges Verdunstungsobjekt ist, so dürfte in den meisten Fällen selbst im Sommer der durch Verdunstung herbeigeführte Verlust durch die Niederschläge reichlich gedeckt werden; jedenfalls kommt in der jährlichen Periode kein Deficit vor.

4.) Schon bei einer anderen Gelegenheit haben wir darauf hingewiesen, dass die durch den Regen zur Ackererde gelangende Wassermenge keineswegs das Wasserquantum repräsentirt, welches den Pflanzen zu Gebote steht, sondern dass diese hiervon jedenfalls kaum die Hälfte erhalten, weil ein Theil des gefallenen Wassers durch den Boden sickert, ein anderer Theil an Abhängen den Bächen und Flüssen zufliesst und endlich eine grössere oder geringere Quantität aus dem Boden verdunstet. Vergleichen wir die Menge von Wasser, welche von den Pflanzen verdunstet wird, mit der in der Vegetationsperiode (also in der wärmeren Jahreszeit) den Pflanzen durch die Regen zugeführten, so ergibt sich, dass letztere jedenfalls sehr häufig den Bedarf der Pflanzen nicht decken können. Prof. Pfaff hat nachgewiesen, dass z. B. eine in seinem Garten stehende Eiche während der Vegetationszeit mehr Wasser aushaucht, als während dieser Zeit auf die betreffende Grundfläche niederfällt.

Allerdings ist, wie oben nachgewiesen wurde, das Verhältniss zwischen der verdunsteten und gefallenen Wassermenge in den geschlossenen Wäldern und in Dunkelschlägen ein ganz anderes, als auf freiem Felde oder auf kahl abgetriebenen Flächen, und wir dürfen daher annehmen, dass in mit Laub, Nadeln und Moos bedeckten Wäldern, vielleicht mit Ausnahme ganz trockener Sommer, die Niederschläge für den Wasserconsum der Bäume vollkommen ausreichen.

Wenn aber auf freiem Felde die Verdunstung eines pflanzenbedeckten Bodens grösser ist, als die Menge der atmosphärischen Niederschläge, welche demselben in der Vegetationszeit direkt zukommen, so muss den Pflanzen das Mehr an Wasser auf andere Weise geboten werden, wenn sie nicht welken sollen. Zu diesen Wasserquellen, welche den Pflanzen sonst noch zu Gebote stehen, gehören vor Allem die in kühlen Sommernächten fallenden Thau-

niederschläge, dann die Winterfeuchtigkeit, welche für die Pflanzen namentlich im Frühjahr grossen Werth hat. In vielen Bodenarten steigt auch ein Theil des Wassers, das von oben in die tieferen Schichten oder von den Seiten her aus weiterer Entfernung in den Boden eingedrungen ist, aus dem Untergrunde vermöge der Capillarität während der trockenen Jahreszeit in die Höhe, und endlich besitzt der Boden auch die Eigenschaft, aus der Luft direkt Wassergas zu absorbiren. Nach Knop's Untersuchungen soll sogar dem Boden durch Condensation mehr Wasser zugeführt werden, als durch den Regen.*) Auch Dufour hat gefunden, dass die unmittelbare Condensation des Wasserdampfes eine sehr bedeutende Grösse erreicht.

Es sind natürlich über alle diese praktisch so wichtigen Fragen noch weitere Untersuchungen erforderlich. Mit Hilfe eines kürzlich von Dufour in Lausanne beschriebenen Apparates,**) den er Trockenheitsmesser (Siccimeter) nennt, kann man den Unterschied zwischen dem Wasserquantum, das verdunstet und dem, das in Form von Regen und Schnee herabfällt, unmittelbar in Millimetern ablesen. Wir beabsichtigen, mit diesem Apparate in der nächsten Zeit Beobachtungen im Walde und auf freiem Felde anzustellen.

---

*) „Landwirthschaftliche Versuchsstationen" 1864. IV. Bd. S. 301.

**) Zeitschrift der österr. Gesellschaft für Meteorol. VII. Bd. Nr. 8 S. 114.

VIII. Verhalten

des

Regen- und Schneewassers zum Boden,

oder

Einfluss des Waldes und der Streudecke auf die Bodenfeuchtigkeit.



VIII. Verhalten des Regen- und Schneewassers zum Boden,

oder

Einfluss des Waldes und der Streudecke auf die Bodenfeuchtigkeit.

Fällt Wasser auf den Boden, so fliesst an Abhängen ein Theile direkt ab, ein anderer Theil verdunstet, eine gewisse Menge dringt in den Boden ein und wird durch Capillarität und hydrostatischen Druck nach allen Seiten hin vertheilt. Von dem eingedrungenen Wasser wird in Folge der sog. wasserhaltenden Kraft des Bodens (durch Capillarität und Adhäsion) eine gewisse Quantität in den Poren des Bodens zurückgehalten, der Ueberschuss sickert tiefer ein, bis er auf eine wasserundurchlassende Schichte (Thon, Letten, fetten Lehm) gelangt, wo sich das Wasser ansammelt (Grundwasser) und an irgend einer Stelle als Quelle wieder zum Vorschein kommt.

Selbst bei dem stärksten Platzregen dringt das Wasser nur einige Centimeter tief in den Boden ein; erst nachdem die Capillarräume der oberen Schichten vermöge ihrer wasserhaltenden Kraft sich mit Wasser gefüllt haben, gelangt dasselbe in die tieferen Schichten, und wenn auch diese mit Wasser capillarisch gesättigt sind, sickert das nachfolgende eingedrungene Regenwasser durch hydrostatischen Druck in die grösseren Tiefen hinab.

Findet sich in einem Boden schon in verhältnissmässig geringer Tiefe Grundwasser, oder erhält der Untergrund durch die Nähe grösserer Flüsse, Seen u. s. w. von diesen aus Wasser („Schwitzsand"), so vermag das Untergrundwasser durch Capillarität wieder empor zu steigen, sobald die Acker- oder Bodenkrume in ihren oberen Schichten abtrocknet.

Die nach verschiedenen Seiten hin praktisch wichtige Frage, wie viel von der gefallenen Regen- und Schneemenge im nackten, vegetationslosen Boden und in den Boden eines gut geschlossen Waldes, sowohl mit als ohne Streudecke, im ganzen Jahre, in den verschiedenen Jahreszeiten und in den einzelnen Monaten in 1, 2 und 4' Tiefe eindringt und durchsickert, suchten wir durch direkte Beobachtungen mit Hilfe der Lysimeter zu beantworten. Wir machten uns zur speciellen Aufgabe, den Einfluss des Waldes und seiner Streudecke auf den Wassergehalt des Bodens zu ermitteln um daraus auch Schlüsse ziehen zu können bezüglich der Bedeutung des Waldes für den Quellenreichthum einer Gegend, für den Wasserstand der Bäche und Flüsse, und um bemessen zu können, welchen Effect grössere Entwaldungen nach dieser Seite hin hervorbringen.*)

Nicht von jedem Regen dringt im Verhältnisse zu seiner Menge gleichviel in den Boden ein; ob von der gefallenen Niederschlagsmenge der Boden mehr oder weniger Wasser empfängt, hängt nicht bloss von der Menge, Stärke und Vertheilung des Regens und der Niederschläge ab, sondern es haben darauf auch die Verdunstungsgrösse, die chemische und physikalische Beschaffenheit des Bodens, die Art der Bodenbedeckung, die Lage und die Terrainverhältnisse grossen Einfluss. Nicht nur an verschiedenen Orten, sondern auch in einem und demselben Boden und in verschiedenen Tiefen kann daher der Feuchtigkeitsgehalt nicht immer gleich sein, sondern muss nach Jahrgängen, Jahreszeiten und Monaten wechseln.

Kurze und starke Platzregen geben namentlich an Abhängen nicht so viel Wasser an den Boden ab, als anhaltende, schwächere Regen, wenn auch letztere absolut weniger Wasser liefern. Abgesehen von momentanen Platzregen, scheint aber in ebener Lage von einem dichten Regen in derselben Zeit mehr Wasser in den Boden einzudringen, als von zwei minder dichten Regen mit gleicher Niederschlagsmenge (Woldrich). Sehr beeinträchtigt wird die Menge des eindringenden Wassers durch die Verdunstung. Je stärker die Verdunstung ist, um so weniger Wasser empfängt der Boden bei gleicher Regenmenge. Da in der oberen lockeren Krume die Verdunstung stärker ist als in den unteren Bodenschichten, so trocknet erstere viel schneller aus, und oft findet man in 1' Tiefe noch durchsickerndes Bodenwasser, selbst wenn

*) Herr Prof. Dr. Fr. Pfaff in Erlangen stellte in den Jahren 1867 und 1868 in seinem Garten ebenfalls Untersuchungen über das Eindringen des Regenwassers in den Boden an, und ebenso beschäftigte sich mit solchen Messungen Herr Prof. Dr. Woldrich in Salzburg, die er im Jahre 1870 in Ober-Doebling bei Wien fortsetzte. Siehe Sitzungsberichte der k. bayer. Akademie der Wissenschaften 1868—1869 und Zeitschrift der österr. Gesellsch. für Meteorologie, VI. Bd. Nr. 7.

es längere Zeit nicht geregnet hat. Bei gleicher Niederschlagsmenge sickert wegen verminderter Verdunstung im Winter viel mehr Wasser in den Boden ein, als im Sommer und aus demselben Grunde nimmt der beschattete Waldboden zur heissen Jahreszeit von dem gefallenen Regen weit mehr auf, als der kahle, unbedeckte Boden im Freien. Von schwachen Regen dringt im Sommer nichts in grössere Tiefen, sondern wird in den oberen Schichten durch die Verdunstung vollständig verbraucht.

Erleichtert wird das Eindringen des Wassers durch Bearbeitung und Lockerung des Bodens, denn je grösser die Zwischenräume desselben sind, oder je mehr Risse und Canäle sich in demselben befinden, um so ungehinderter findet die Fortbewegung des Wasser statt. Im lockeren Boden sickert bekanntlich das Wasser schneller in grössere Tiefen, als in thonreichen Bodenarten, erstere sind desshalb zur Ernährung der Quellen geeigneter, als letztere. Je abschüssiger ein Boden ist, desto mehr Wasser wird einen oberflächlichen Abfluss finden; auf flachem ebenem Boden kann daher mehr Wasser einsinken, als auf steilen Lehnen.

Sehr dicht stehende Pflanzen mit in einander verschlungenen Wurzeln erschweren das Eindringen des Wassers sehr bedeutend; auf einem mit einer Grasnarbe versehenen oder mit Grasschwarten bedeckten Boden, dann auf solchem, der mit verfilztem Haidekraut u. s. w. überzogen ist, dringt viel weniger Wasser ein, als auf nacktem Boden. Denn abgesehen davon, dass die Pflanzen selbst viel Wasser verbrauchen und verdunsten, ist ihr ausgedehnter Wurzelfilz ein mechanisches Hinderniss für das Eindringen des Wassers. Schwache Regen gehen für solche Boden ganz verloren, indem die Tröpfchen an den Halmen und Blättern hängen bleiben und verdunsten. Es dürfen daher nur Materialien von lockerer, poröser Beschaffenheit, durch welche das fallende Regenwasser leicht hindurchsickern kann, zum Bedecken des Bodens benutzt werden, wenn die Verdunstung vermindert und die Bodenfeuchtigkeit erhalten werden soll. Eine Moos- und Laubdecke wirkt aus diesem Grunde auf die Bodenfeuchtigkeit des Waldes viel günstiger, als eine Rasennarbe. Die Moosdecke darf aber andererseits wieder nicht zu mächtig (1½—2′ hoch) sein, wie es in manchen Nadelholzbeständen bisweilen vorkommt; denn unseren direkten Beobachtungen zufolge wird dann das meiste Regenwasser vom Moos aufgenommen, verdunstet, und nur von starken Regen dringt ein Theil in den Boden ein. Nach dem Vorstehenden ist in Pflanzenbeeten die Erde zwischen den Pflänzchen mit Moos, Laub, Stroh, aber nicht mit Rasenschwarten zu bedecken, wenn der Boden gegen Austrocknen geschützt werden soll. Bei Hügelpflanzungen sind aus dem oben angegebenen Grunde ungedeckte Hügel besser, als solche, die mit abgestochenen Grasschwarten verpflastert werden Beim Aufforsten einer Bodenfläche empfiehlt es sich, etwa vorkommenden, stark

verfilzten Haidekrautüberzug oder Grasnarben u. s. w. zu entfernen. Holzbestände, z. B. Kiefern, in welchen der Graswuchs bedeutend ist, sollen, wenn es möglich ist, behufs der Unterdrückung des Grases mit schattenertragenden und schattengebenden Holzarten vermischt werden — vorausgesetzt, dass sie nicht vom Untergrunde aus Wasser erhalten.

Diese verschiedenen, für die Praxis höchst wichtigen Thatsachen ergeben sich aus folgenden Beobachtungsresultaten.

---

1. Verhalten des atmosphärischen Wassers zu nacktem, vegetationslosem Boden im Freien und zum Waldboden mit und ohne Streudecke.

Die im Jahre 1868/69 durch den Boden gesickerten Wassermengen im Freien und im Walde.

Tabelle XV[a] weist nach, dass im ganzen Jahre pro par. Quadratfuss im Mittel sämmtlicher Beobachtungen folgende Wassermengen in par. Cubikzoll in den Boden eindrangen.

Im Freien: auf nacktem Boden			Im Walde: ohne Streudecke	Im Walde: mit Streudecke		
in 1 Fuss Tiefe	in 2 Fuss	in 4 Fuss	in 1 Fuss	in 1 Fuss	in 2 Fuss	in 4 Fuss
2704.34	2443.78	2622.97	2507.32	2787.81	2009.60	2234.56
7771.09 pro 3 Quadr.-Fuss				7923.16 pro 3 Qdr.-Fuss.		

Da auf den Waldboden von der gesammten jährlichen Regenmenge im grossen Durchschnitt um 26% weniger Wasser gelangt, als auf das freie Feld, so sollte man vermuthen, dass auch die durch den Waldboden gesickerten Wassermengen in proportionalem Verhältniss geringer sein müssten, als die durch den nackten Boden gegangenen. In der That ist dies aber nicht der Fall, wir sehen im Gegentheil, dass durch den mit Streu bedeckten Waldboden pro 3 Quadratfuss in Summa um 152 Cubikzoll Wasser mehr sickerten, als auf freiem Felde. Am beträchtlichsten war der Unterschied zwischen Wald und Freiem in 2 Fuss Tiefe, also im Allgemeinen in der Wurzelregion der Bäume, wo die in den Waldboden eingedrungene Wassermenge im gesammten Durchschnittsmittel um 457 Cubikzoll grösser war, als auf nicht bewaldetem Boden. Nehmen wir demnach dem Walde die Streudecke, so vermindert sich gerade in jenen Bodenschichten, wo die Ausbreitung der Baumwurzeln stattfindet, die Feuchtigkeit so beträchtlich, dass der Wassergehalt des Bodens sogar unter den auf freiem Felde sinkt, wodurch leicht ein

allmäliges Absterben der Bäume (Gipfeldürre etc.) eintreten kann. Die Wasserarmuth des streufreien Waldbodens gegenüber dem Ackerboden ist durch obige Zahlen deutlich ausgesprochen. Trotzdem also auf den Waldboden um 26% weniger meteorisches Wasser gelangt, als auf nicht bewaldetes Terrain, dringt in Folge der verminderten Verdunstung von dem gefallenen Regen in einen mit Streu bedeckten Waldboden wenigstens bis zu 2′ Tiefe beträchtlich mehr ein, als in einen nackten Boden auf freiem Felde. Die geringere Niederschlagsmenge, welche im Walde zum Boden gelangt, also der durch die Baumkronen herbeigeführte Verlust an Regenwasser, wird im streubedeckten Waldboden durch die viel schwächere Verdunstung wieder ersetzt.

Obigen Zahlen zufolge ist aber die Gesammt-Summe der durch den Waldboden bis zu 4 Fuss Tiefe durchgesickerten Wassermengen im Laufe eines Jahres nicht wesentlich grösser, als jene auf freiem Felde. Man ist daraus zu dem Schlusse berechtigt, dass Entwaldungen auf die in grösseren Tiefen durch den Boden sickernden jährlichen Wassermengen keinen erheblichen Einfluss haben. Wir werden uns aber bald überzeugen, dass der Wald auch in dieser Beziehung im Sommer eine viel grössere Bedeutung hat, als im Winter, und dass durch ihn dem Wassermangel und dem Versiegen der Quellen in der heissen Jahreszeit vorgebeugt wird.

Vergleichen wir zwei benachbarte Orte, wie Aschaffenburg und Rohrbrunn, mit einander, so weist die Tabelle XV[a] nach, dass die innerhalb eines Jahres pro par. Quadratfuss durchgesickerten Wassermengen im Freien folgende Cubikzolle betrugen:

	1 Fuss	2 Fuss
in Rohrbrunn:	3903.50	3937.00
in Aschaffenburg:	1661.50	1658.52
Differenz:	2242.00	2278.48

Der Boden in Aschaffenburg erhielt demnach um mehr als die Hälfte weniger Wasser, als der in Rohrbrunn, ein Resultat, das den an beiden Orten gefallenen wässerigen Niederschlägen entspricht, indem in Rohrbrunn im Jahre 1868—69 die Regenmenge noch einmal so gross war, als in Aschaffenburg.

Wenn es erlaubt ist, daraus einen Schluss auf den Quellenreichthum zu ziehen, so trüge demnach der Spessart zur Speisung der Quellen, Flüsse etc. noch einmal so viel bei, als die Aschaffenburger Ebene.

Nachdem wir nun die absoluten Mengen des in den Boden eingedrungenen Wassers kennen, ist es auch von Interesse, zu untersuchen, wie

viel Procente von der gefallenen Niederschlagsmenge in bewaldeten und nicht bewaldeten Boden eindrangen. Aus Tabelle XV^b ersehen wir, dass im Mittel aller Beobachtungen im Jahre 1868/69 von den im Walde und auf freiem Felde gefallenen Niederschlägen folgende Procente durch den Boden sickerten:

	Auf freiem Felde:	Im Walde:	
	in nacktem Boden	ohne Streudecke	mit Streudecke
bis zu 1 Fuss Tiefe:	54	67	74
" " 2 " "	50	—	77
" " 4 " "	53	—	60

Der vegetationslose Boden auf freiem Felde empfing also etwas mehr als die Hälfte der Niederschlagsmenge, die andere Hälfte ist verloren gegangen durch Verdunstung.*) Nach den von Prof. Dr. Pfaff und Prof. Dr. Woldrich gemachten Beobachtungen dringt im ganzen Jahre von der gefallenen Regenmenge bis zu 2′ Tiefe in einen kahlen Boden nur $^1/_4$ ein, wenn die Verdunstung viel grösser als die Niederschlagsmenge, oder nahe $^1/_3$, wenn die Verdunstung gleich ist der Niederschlagsmenge, oder etwas mehr als $^1/_2$, wenn die Verdunstung etwas kleiner ist als die Niederschlagsmenge.

Obige Zahlen liefern aber auch den Beweis, dass die Streudecke im Walde das Eindringen des Wassers in den Boden wesentlich befördert und sowohl auf den Feuchtigkeitsgrad des Bodens, als auch auf die Speisung der Quellen von Einfluss ist, denn es sind in den mit Streu bedeckten Waldboden von den atmosphärischen Niederschlägen bis zu 1 Fuss Tiefe um 7% mehr eingedrungen, als in den streufreien Boden im Walde. Aber schon der Wald als solcher trägt gegenüber einer nicht bewaldeten Fläche zur Einsickerung des Wassers sehr viel bei, denn während auf nicht bewaldetem Boden in ebener Lage in der jährlichen Periode durchschnittlich 54 Procent von der gesammten Regenmenge eindrangen, wurden in derselben Tiefe im Walde ohne Streudecke 67% erhalten.

Im streubedeckten Waldboden sind von der im Walde gefallenen Regenmenge in 1 Fuss Tiefe 74%, in 2 Fuss 77% durchgesickert; von der auf den Ackerboden gelangten Wassermenge in denselben Tiefen aber nur 54% und 50%; demnach nahm der streubedeckte Waldboden von der Niederschlagsmenge

*) Dieses Resultat stimmt vollständig mit dem von Prof. Pfaff in Erlangen erhaltenen überein, der vom Dezember 1866 bis Dezember 1867 in seinem Garten Messungen über die in den Boden eindringenden Wassermengen anstellte. (Siehe Sitzungsberichte der bayer. Academie. 1868 I. Bd. S. 311.)

Die in den einzelnen Jahreszeiten durch den Boden gesickerten absoluten Wassermengen im Freien und im Walde:

	Winter.				Frühling.				Sommer				Herbst.			
	1 Fuss ohne Streu	1 Fuss mit Streu	2 Fuss	4 Fuss	1 Fuss ohne Streu	1 Fuss mit Streu	2 Fuss	4 Fuss	1 Fuss ohne Streu	1 Fuss mit Streu	2 Fuss	4 Fuss	1 Fuss ohne Streu	1 Fuss mit Streu	2 Fuss	4 Fuss
Im Freien	1098.53	—	953.17	1130.27	705.49	—	722.46	792.35	304.73	—	218.15	148.51	595.59	—	550.00	551.83
Im Walde	742.09	721.06	780.64	549.58	673.52	769.61	775.61	808.50	557.92	779.37	732.40	405.33	533.79	517.76	612.15	471.15
Differenz:	−356.44	−377.47	−172.53	−580.69	−31.97	+64.12	+53.15	+16.15	+253.19	+474.64	+514.25	+256.82	−61.80	−77.83	+62.15	−80.68
	−1130.69				+133.42				+1245.75				−96.88			

Im Walde drang also in Summa pro 3 Quadratfuss um 152.12 Cubikzoll, oder pro 1 Quadratfuss um 50.71 Cubikzoll mehr Wasser ein als auf freiem Felde.

um 20% und 27%, also im Durchschnitt um 24% mehr Wasser auf, als das unbewaldete Terrain. Wenn wir uns vergegenwärtigen, dass der Waldboden im grossen Durchschnitt um 26% weniger Niederschläge erhält, als der Boden im Freien, so ist es gewiss höchst merkwürdig, dass dafür in den streubedeckten Waldboden von der gefallenen Regenmenge um 24% mehr einsickert, als in nicht bewaldeten Boden. Es erklärt sich auf diese Weise warum die absoluten Jahressummen der im Freien und im Walde durch den Boden gesickerten Wassermengen in 4′ Tiefe nicht wesentlich verschieden waren.

Die in den einzelnen Jahreszeiten durch den Boden gesickerten absoluten Wassermengen im Freien und im Walde.

(Tab. XV a.)

Für die Zwecke der Land- und Forstwirthschaft ist es besonders wichtig, die in den einzelnen Jahreszeiten durch den Boden gesickerten Wassermengen im Vergleich zur Regenmenge kennen zu lernen, und namentlich ist das Verhalten des Acker- und Waldbodens zum Wasser während der Vegetationszeit, also in den wärmeren Monaten, von besonderem Interesse.

Als Mittel aus sämmtlichen Beobachtungen fanden wir, dass

pro par. Quadratfuss in par. Cubikzoll folgende Wassermengen durch den Boden gingen: (Siehe Tabelle auf vorhergehender Seite.)

Aus den vorstehenden Zahlen ergeben sich folgende wichtige Resultate: Auf freiem Felde dringt im Winter, wo die Verdunstung am geringsten ist, das meiste Wasser in den Boden ein, der Wassergehalt desselben ist daher zu dieser Jahreszeit am grössten, dann folgt das Frühjahr, der Herbst und zuletzt der Sommer. Die Verschiedenheit zwischen Sommer und Winter ist sehr gross: denn im Sommer, wo die Verdunstung am grössten ist, war die durchgesickerte Wassermenge in 1 Fuss Tiefe $3^1/_2$mal, in 2 Fuss Tiefe $4^1/_2$mal und in 4 Fuss Tiefe $7^1/_2$mal geringer, als im Winter.

Mit Recht legt desshalb der Landwirth grossen Werth auf die Winterfeuchtigkeit, weil sie es vorzugsweise ist, welche in grösserer Menge in die Tiefe eindringt und den unteren Bodenschichten Wasser zuführt, welches den Pflanzen im Frühjahr zu Gute kommt. Der Wassergehalt des Bodens in verschiedenen Tiefen ist in den einzelnen Jahreszeiten durchaus nicht gleich: im Winter und Frühjahr betrug die durchgesickerte Wassermenge in 4 Fuss Tiefe etwas mehr als in 1 Fuss; der Wassergehalt des Bodens nimmt folglich in diesen Jahreszeiten von oben nach unten zu; im Herbst und Sommer nahm umgekehrt die durchgesickerte Wassermenge mit der Tiefe ab, am grössten war der Unterschied im Sommer, wo die durchgesickerte Wassermenge in 4 Fuss Tiefe um mehr als die Hälfte geringer war, als in 1 Fuss Tiefe.

Es folgt daraus, dass nicht bewaldetes Terrain im Sommer zur Speisung der Quellen viel weniger beiträgt als im Winter, so dass im Sommer viele Quellen versiegen und der Wasserstand der Flüsse bedeutend abnehmen müsste.

Der Waldboden verhält sich zum Wasser ganz anders, als der vegetationslose, kahle Boden auf freiem Felde; der mit Streu bedeckte Waldboden ist wieder verschieden vom streufreien. In Waldböden, die keine Streudecke besitzen, ist der Wassergehalt in 1 Fuss Tiefe am grössten im Winter, dann folgt das Frühjahr, und im Herbst und Sommer ist er fast gleich; im streubedeckten Waldboden dagegen war die Vertheilung der Bodenfeuchtigkeit auf die einzelnen Jahreszeiten gleichmässiger; im Frühjahr, Winter und Sommer besass der Boden in 1 und 2 Fuss Tiefe nahezu dieselben Wassermengen, am geringsten war der Wassergehalt im Herbst.

Im Winter dringt in den Waldboden (mag er Streudecke besitzen oder nicht) weniger Wasser ein, als auf nicht bewaldetem Boden; der Unterschied war sogar bedeutend, denn er betrug pro par. Quadratfuss

in 1 Fuss Tiefe	ohne	Streudecke	356.44	Cubikzoll
„ 1 „ „	mit	„	377.47	„

in 2 Fuss Tiefe mit Streudecke $172._{58}$ Cubikzoll
„ 4 „ „ „ „ $580._{69}$ „

Die Winterfeuchtigkeit ist demnach im Waldboden geringer, als im Ackerboden, am grössten ist der Unterschied in 4 Fuss Tiefe; streubedeckter Waldboden verhält sich im Winter im grossen Durchschnitt fast ebenso wie der streufreie, an einzelnen Stationen sickerte durch streufreien Boden sogar etwas mehr Wasser, als durch den streubedeckten. *Die Streudecke hat demnach im Winter für den Wassergehalt des Bodens keine oder nur geringe Bedeutung.*

Diese verschiedenen Thatsachen führen zu dem allgemeinen Schlusse, *dass umfangreiche Entwaldungen im Winter einen grösseren Quellenreichthum und einen höheren Wasserstand der Flüsse zur Folge haben werden:* die Wälder wirken im Winter einem allzu grossen Wasserstande der Flüsse entgegen.

Im *Frühjahr* empfängt der streubedeckte Waldboden seine meiste Feuchtigkeit, der Wassergehalt desselben ist in dieser Periode etwas grösser, als im Winter, was sich aus dem allmäligen und langsamen Schmelzen des Schnees in den Wäldern leicht erklären lässt. Ohne Streudecke betrug die durchgesickerte Wassermenge in 1 Fuss Tiefe etwas weniger, als auf streubedecktem Boden. Im Grossen und Ganzen lieferte der Waldboden im Frühjahr bis zu 4 Fuss Tiefe pro 3 Quadratfuss in Summa $133._{41}$ Cubikzoll mehr Wasser, als nicht bewaldeter Boden. Hinsichtlich des Feuchtigkeitsgehaltes ist demnach im Frühjahr zwischen unbewaldetem und bewaldetem, zwischen streubedecktem und streufreiem Boden der Unterschied nicht sonderlich gross. Dagegen weicht im Sommer bezüglich des Feuchtigkeitsgehaltes bewaldeter und nicht bewaldeter Boden sehr bedeutend von einander ab, denn *im allgemeinen Mittel war die absolute Menge des in streubedeckten Waldboden eingedrungenen Wassers während der Sommermonate pro par. Quadratfuss um folgende Cubikzoll grösser als auf freiem Felde:*

in 1 Fuss Tiefe ohne Streu um $253._{19}$ Cubikzoll
„ 1 „ „ mit „ „ $474._{64}$ „
„ 2 „ „ „ „ „ $514._{25}$ „
„ 4 „ „ „ „ „ $256._{82}$ „

In Summa lieferte demnach streubedeckter Waldboden bis zu 4′ Tiefe um $1245._{71}$ pår. Cubikzoll pro 3 Quadratfuss mehr Wasser, als der Boden auf freiem Felde. Im *streufreien* Walde sickerten in 1 Fuss Tiefe fast zweimal, im *streubedeckten* Walde in 1 Fuss Tiefe 2½ mal, in 2 Fuss 3½ mal, in 4 Fuss 2¾ mal mehr Wasser durch den Boden, als auf einer nicht bewaldeten kahlen Fläche im Freien. Wie verschieden die durch den Boden gesickerten Wassermengen im Sommer an benachbarten Orten sein

können, ergibt sich wieder aus einem Vergleich zwischen Asckaffenburg und Rohrbrunn. An letzterem Orte war die im Freien in 1 Fuss Tiefe aufgefangene Wassermenge fast noch einmal so gross, im Walde auf streubedecktem Boden 7mal grösser, als in Aschaffenburg auf einer gleich grossen Bodenfläche im Freien. Streubedeckter Waldboden ist in trocknen Sommern in 1 bis 4 Fuss Tiefe durchschnittlich fast 3mal, streufreier in 1 Fuss Tiefe fast 2mal feuchter, als nicht bewaldeter Boden. Am grössten war der Unterschied in Altenfurth und Rohrbrunn auf lockerem Sandboden. Bemerkenswerth ist ferner, dass im Waldboden im Sommer die Bodenfeuchtigkeit bis zu 2 Fuss Tiefe (bis zur Wurzelregion der Bäume) zunimmt und von da wieder geringer wird.

Nicht blos die Beobachtungen über die Wasserverdunstung, sondern auch die Untersuchungen über die durch den Boden gesickerten Wassermengen liefern den unzweifelhaften Beweis, d a s s d i e W i r k u n g d e s W a l d e s u n d d e r S t r e u d e c k e a u f d e n W a s s e r g e h a l t d e s B o d e n s u n d a u f d e n W a s s e r r e i c h t h u m e i n e r G e g e n d g e r a d e i n d e r w ä r m s t e n J a h r e s z e i t u n d i n h e i s s e n L ä n d e r n w e i t a u s a m b e d e u t e n d s t e n i s t; d u r c h d e n W a l d w i r d e i n e g l e i c h m ä s s i g e V e r t h e i l u n g d e r B o d e n f e u c h t i g k e i t a u f d i e e i n z e l n e n J a h r e s z e i t e n h e r b e i g e f ü h r t; er vermindert im Sommer die Verdunstung des gefallenen Regenwassers in hohem Grade, so dass in den Waldboden weit mehr Wasser eindringt, als auf nicht bewaldetem Terrain. Mit Recht sagen wir daher: unsere Waldungen seien im Sommer die grossen Wasserresevoirs, aus welchen die Quellen, Flüsse und Bäche nachhaltig gespeist werden. Es gilt dies nicht nur für unsere, sondern auch für tropische Gegenden. In waldreichen Ländern ist deshalb auch der Wasserstand der Flüsse das ganze Jahr hindurch ziemlich gleichmässig. Ohne Wald hätten wir im Sommer zweifellos grossen Wassermangel, die meisten Quellen würden versiegen und ein niedriger Wasserstand der Bäche und Flüsse wäre die nothwendige Folge davon.

D i e n a c h t h e i l i g e n W i r k u n g e n d e r S t r e u n u t z u n g bezüglich der Bodenfeuchtigkeit in der wärmeren Jahreszeit, dann der schädliche Einfluss zu lichter, schlecht geschlossener Holzbestände, grösserer Blössen und Kahlhiebe auf den Wassergehalt des Bodens geht ebenfalls aus obigen Darstellungen deutlich hervor, nicht weniger der Werth des Schutzholzes in lichten Holzbeständen.

Es kann also keinem Zweifel unterliegen, dass die Abholzung der Wälder in Gegenden mit trocknen Sommern, dann in südlichen und warmen Ländern viel gefährlicher sein muss, als in solchen mit feuchten Sommern oder in nördlicheren Regionen. Ebenso müssen im Innern der Continente, wo die Regenmenge geringer ist als in Küstengegenden, die Nachtheile der

Entholzungen im Sommer weit mehr hervortreten als in der Nähe der Meere. Das Verhältniss der bewaldeten Fläche zum Gesammtareal braucht daher nicht in allen Ländern gleich zu sein, sondern hat sich vor Allem nach der klimatischen Beschaffenheit der wärmeren Jahreszeit (Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Regenmenge) zu richten.

Verschiedene bekannte Thatsachen finden in diesem Verhalten des Waldes während des Sommers ihre Erklärung, so z. B. die Erfahrung, dass in Irland und Schottland, wo die grossen Forste, nach welchen ganze Distrikte ihren Namen tragen, verschwunden sind, nichtsdestoweniger sich der Wasserreichthum wegen des dortigen feuchten Sommers und der starken Niederschlagsmenge nicht gemindert hat. Genaue Beobachtungen stimmen dagegen darin überein, dass die grösseren Ströme in Deutschland seit einiger Zeit in Folge zu weit getriebener Entwaldung ihren Wasserstand verringerten. Noch weit bemerkbarer müssen sich aber die Folgen der Waldverwüstungen in den südlichen Ländern Europas: in Italien, Sicilien, Spanien, Südfrankreich, Griechenland, Ungarn geltend machen, wo sie in den letzten Jahrhunderten im grössten Maasstabe vorgenommen wurden. Auch in Nordamerika hat man mit grossen, umfangreichen Entwaldungen begonnen, die nachtheiligen Folgen werden nicht ausbleiben.

Im Herbste war sowohl im Freien wie im Walde der Wassergehalt des Bodens geringer als im Frühjahr; auf freiem Felde betrug die durch den Boden bis zu 4' Tiefe gesickerte Wassermenge in Summa $1679,_{42}$ Cubikzoll pro 3 Quadratfuss, im streubedeckten Waldboden in denselben Tiefen $1601._{06}$ Cubikzoll, es lieferten mithin bewaldeter und nicht bewaldeter Boden nahezu dieselben Wassermengen. Letzterer ist im Herbste viel feuchter als im Sommer; denn in 1 Fuss Tiefe betrug die abgetropfte Wassermenge fast noch einmal, in 2 Fuss fast 3 mal, in 4 Fuss fast 4 mal so viel, als in der heissen Jahreszeit. Dagegen war der streubedeckte Waldboden in 1 und 2 Fuss Tiefe trockener, als im Sommer; streufreier Waldboden verhielt sich im Herbst fast ebenso wie im Sommer. —

Die in den einzelnen Jahreszeiten durch den Boden gesickerten Wassermengen verglichen mit den gefallenen Regen- u. Schneemengen.

Tabelle XV[b] belehrt uns darüber, wie viel von der in den einzelnen Jahreszeiten auf den Acker- und Waldboden gelangten Regenmenge in dieselben eindrang und wie viel davon procentisch durch den Boden sickerte.

Im allgemeinen Durchschnittsmittel drangen im Winter (Dezbr., Jan. und Febr.) von dem gefallenen Regen- und Schneewasser folgende Procente in den Boden ein:

Auf freiem Felde: in kahlem Boden			Im Walde: ohne Streu	Im Walde: mit Streudecke		
1 Fuss	2 Fuss	4 Fuss	1 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	4 Fuss
94	89	99	91	94	97	63

Im Winter sickerte demnach, der geringen Verdunstung entsprechend, fast alles auf den Boden gefallene Wasser in denselben ein; in Altenfurth war sogar die im Freien und im Walde in den Boden eingedrungene Wassermenge grösser als die Zufuhr durch Regen und Schnee, was sich durch den starken Schneefall im November erklärt, der erst im Dezember schmolz und wodurch die Bodenfeuchtigkeit in diesem Monat bedeutend vermehrt werden musste. Aus obigen Procentzahlen geht deutlich hervor, dass die Winterfeuchtigkeit in nicht bewaldeten Boden viel tiefer eindringt, als in streubedeckten Waldboden. Der lockere Sandboden in Altenfurth und Rohrbrunn begünstigte das Eindringen des meteorischen Wassers.

Im Frühjahr macht sich auf freiem Felde die erhöhte Verdunstung der Bodenfeuchtigkeit in auffälliger Weise bemerkbar, denn von dem im Freien und im Walde gefallenen Regenwasser sickerten im grossen Durchschnitt nur folgende Procente durch den Boden:

Auf freiem Felde: in kahlem Boden			Im Walde: ohne Streu	Im Walde: mit Streudecke		
1 Fuss	2 Fuss	4 Fuss	1 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	4 Fuss
55	56	64	70	81	81	83

Im Walde drang mithin von den meteorischen Niederschlägen viel mehr in den Boden ein, als auf freiem Felde, besonders bemerkenswerth ist, dass der Waldboden in 4 Fuss Tiefe sowohl relativ, wie absolut mehr Wasser empfing, als im Winter; es scheint also, dass im Walde erst im Frühjahr die Bodenfeuchtigkeit in grössere Tiefen eindringt, was sich durch die allmälige und langsame Schneeschmelze erklären lässt.

Im Sommer ist in Folge der starken Verdunstung auf freiem Felde auch procentisch der Unterschied zwischen bewaldetem und nicht bewaldetem Boden am bedeutendsten; im grossen Durchschnitt drangen von der gefallenen Regenmenge in den Boden ein:

Auf freiem Felde: in kahlem Boden			Im Walde: ohne Streu	Im Walde: mit Streudecke		
1 Fuss	2 Fuss	4 Fuss	1 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	4 Fuss
19%	14%	11%	52%	72%	65%	36%

Auf freiem Felde verdunstete der grösste Theil des gefallenen Regenwassers in den oberen Bodenschichten, so dass nur wenig Wasser in die Tiefe eindringen konnte. Der Waldboden dagegen erhielt in Folge der weit geringeren Verdunstung viel mehr Wasser, und die Bedeutung geschlossener Wälder als Regulatoren für die Bodenfeuchtigkeit im Sommer und für die Wasserverhältnisse einer Gegend überhaupt könnte nicht besser als durch obige Procentzahlen ausgedrückt werden.

Wir sehen, dass von der auf den Waldboden gefallenen Regenmenge in 1 Fuss Tiefe ohne Streudecke mehr als die Hälfte, in 1 Fuss mit Streudecke fast $^3/_4$, in 2 Fuss $^2/_3$ und in 4 Fuss mehr als $^1/_3$ durch den Boden sickerte, während auf freiem Felde in 1 Fuss Tiefe kaum der fünfte Theil, in 2 Fuss der siebente und in 4 Fuss nur der zehnte Theil von den gefallenen wässerigen Niederschlägen in den Boden eindrangen.

Recht deutlich ist durch obige Zahlen auch der Werth der Streudecke im Sommer ausgedrückt, denn im streubedeckten Waldboden drangen von dem gefallenen Regenwasser in 1 Fuss Tiefe um 20% mehr ein, als auf streufreiem Waldboden, und die bekannte Erfahrung, dass durch die Entfernung der Streudecke im Sommer der Wassergehalt des Waldbodens und damit zugleich der Holzzuwachs sehr vermindert wird, findet dadurch ihre thatsächliche Begründung.

Im Herbste ist das Verhalten des Bodens zum Wasser ähnlich jenem im Frühjahr, doch war die Verdunstung etwas stärker und es drang deshalb sowohl auf bewaldetem, wie auf nicht bewaldetem Terrain etwas weniger Wasser in den Boden ein. Im Gesammtdurchschnitte fanden sich im Boden von der gefallenen Regenmenge folgende Procente:

Auf freiem Felde: in kahlem Boden			Im Walde: ohne Streu	Im Walde: mit Streudecke		
1 Fuss	2 Fuss	4 Fuss	1 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	4 Fuss
54	51	49	60	60	68	54

Im Vergleich zur gefallenen Regenmenge sickerte folglich auch im Herbste im Walde mehr Wasser durch den Boden, als auf freiem Felde; die Wirkung der Streudecke nimmt aber ab.

Die in den einzelnen Monaten durch den Boden pro par. Quadratfuss gesickerten absoluten Wassermengen im Freien und im Walde. (Tab. XV c d u. e).

Im Allgemeinen sieht man aus den beigefügten Tabellen, dass durch die rasch zunehmende Verdunstung vom Mai an bis incl. September die Bodenfeuchtigkeit sich vermindert, dass sie dagegen mit abnehmender Verdunstung vom October an wieder zunimmt. Sollten auch die Niederschlagsmengen im Spätherbst und Winter wesentlich kleiner sein, als im Sommer, so ist doch wegen der ge-

ringen Verdunstung in der kälteren Jahreszeit der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens grösser als in den wärmeren Monaten. Die Bodenfeuchtigkeit steht daher keineswegs immer im proportionalen Verhältniss mit der in den einzelnen Monaten gefallenen Niederschlagsmenge. Die absoluten Mengen der auf freiem Felde in kahlen Boden eingedrungenen Niederschläge waren vom Mai bis incl. September viel geringer als in den übrigen Monaten; am kleinsten war die abgetropfte Wassermenge im September, am grössten im Dezember.

In einzelnen Bodentiefen sammelte sich auf freiem Felde im Juli, August und September keine Spur von Wasser, in 1 Fuss Tiefe hörte das Abtropfen in Johanneskreuz und Rohrbrunn sogar schon im Juli auf.

Im Walde waren zwar auch vom Mai bis September die in den Boden eingedrungenen Wassermengen geringer, als in den übrigen Monaten, doch ist der Unterschied viel unbedeutender, als im Freien. In 1 Fuss Tiefe lieferte streufreier und streubedeckter Waldboden vom April bis incl. September mehr Wasser, als unbewaldeter Boden, vom October bis incl. März war umgekehrt der Boden in derselben Tiefe im Freien wasserreicher, als der Waldboden. Mit Ausnahme vom November (wo viel Schnee lag) lieferte der streubedeckte Waldboden in sämmtlichen Monaten mehr Wasser, als der streufreie; am grössten sind aber diese Differenzen in der wärmeren Jahreszeit, vom Mai bis incl. September, woraus wieder hervor geht, dass die Streudecke in den Wäldern gerade in den wärmeren Monaten den grössten Werth hat und dass die Streunutzung zu dieser Jahreszeit am nachtheiligsten wirkt.

Die Vertheilung des Bodenwassers in den verschiedenen Tiefen war keineswegs in allen Monaten gleich, und ebenso verhielt sich bewaldeter Boden in dieser Beziehung wieder verschieden von nicht bewaldetem. Im Allgemeinen gab unbewaldeter Boden in den meisten Monaten in 2 Fuss Tiefe weniger Wasser ab, als in 1 Fuss, streubedeckter Waldboden dagegen war in den meisten Monaten in 2 Fuss Tiefe am wasserreichsten.

Im grossen Durchschnitt ist auf freiem Felde der nackte Boden in 4 Fuss Tiefe trockener gewesen als in 1 Fuss, und ebenso tropfte im streubedeckten Waldboden in fast allen Monaten in 4 Fuss weniger Wasser ab, als in geringeren Tiefen; am wasserreichsten war er, wie schon erwähnt, in 2 Fuss.

Einfluss des Waldes auf die Bodenfeuchtigkeit und auf die durch den Boden sickernden Wassermengen.

Um einen ziffermässigen Ausdruck für den Einfluss des Waldes im Sommerhalbjahr auf die Bodenfeuchtigkeit und auf die durch den Boden sickernden Wassermengen gegenüber einer nicht bewaldeten Fläche zu erhalten, wurden im Nachstehenden aus dem Mittel

sämmtlicher Beobachtungen die absoluten Wassermengen berechnet, welche während der Vegetationsperiode (vom April bis incl. September) pro pariser Quadratfuss bis zu 4′ Tiefe durch den Boden im Walde und im Freien sickerten:

Im Freien: auf kahlem Boden in 1 Fuss	2 Fuss	4 Fuss	Im Walde: ohne Streu 1 Fuss	mit Streudecke 1 Fuss	2 Fuss	4 Fuss
730.38 C.-Z.	662.66 C.-Z.	633.23 C.-Z.	1030.26 C.-Z.	1309.33 C.-Z.	1331.03 C.-Z.	963.60 C.-Z.
2026.27 Cub.-Zoll pr. 3 Quadr.-F.				3603.96 Cub.Z. pr. 3 Quadr.-F.		
= 675.42 „ „ 1 „;				=1201.32 „ „ 1 „		

Es ist somit im streubedeckten Waldboden während der Vegetationsperiode, also gerade während der wärmeren Jahreszeit, nahezu noch einmal so viel Wasser abgetropft als auf unbewaldetem Boden.

Wenn in 6 Monaten pro par. Quadratfuss im Freien 675.42 Cubikzoll
im Walde ohne Streudecke 1030.26 „
„ „ mit „ 1201.32 „
Wasser durch den Boden sickerten, wie dies im Sommerhalbjahr 1868 im Durchschnittsmittel der Fall war, so berechnen sich für dieselbe Zeit pro bayer. Tagwerk folgende Wassermengen:

im Freien 17,402.7 bayer. Cubikfuss,
im Walde ohne Streudecke 26,542.0 „ „
„ „ mit „ 30,950.0 „ „

Eine Bodenfläche von der Grösse des Spessarts (100,000 bayer. Tagw.) würde demnach im Sommerhalbjahr folgende durchgesickerte Wassermengen liefern:

im unbewaldeten Zustande 1740.2 Millionen Cubikfuss
als bestockte Waldfläche, aber ohne Streudecke 2654.2 „ „
„ „ „ mit „ 3095.0 „ „

Da bei niederem Wasserstande im Main bei Aschaffenburg in der Secunde 1670 bayer. Cubikfuss Wasser passiren, bei mittlerem Wasserstande = 0 Pegel (10½ Zoll höher) per Secunde 3050 bayer. Cubikfuss, so würde eine Bodenfläche von der Grösse des Spessarts im Stande sein, im Sommerhalbjahr den Main folgende Tage lang zu speisen:

	bei niederem Wasserstand:	bei mittlerem Wasserstand:
im unbewaldeten Zustande	12 Tage	6½ Tage
als bestockte Waldfläche ohne Streudecke	18½ „	10¾ „
„ mit „	21 „	12 „

Durch diese Zahlen ist die Bedeutung des Waldes und der Streudecke als Regulatoren für die Bodenfeuchtigkeit in der wärmeren Jahreszeit ausgedrückt. Danach ist die Wassermenge, welche im Sommerhalbjahre durch einen mit Streudecke versehenen Wald von der Grösse des Spessarts geliefert wird, im Vergleich zu einer nicht bewaldeten Fläche um so viel grösser, dass durch den Ueberschuss der Main bei Aschaffenburg bei niederem Wasserstand 9 Tage, bei Nullpegel 5½ Tage lang gespeist werden könnte; der Wald als solcher (ohne Streudecke) wäre im Stande, den Main bei Niederwasser 6½ Tage, bei mittlerem Wasserstande 4¼ Tage länger mit Wasser zu versorgen, als eine nicht bewaldete Fläche von gleicher Grösse.

Je nach der Regenmenge, nach den Temperaturverhältnissen sind die durch den Boden gesickerten Wassermengen in verschiedenen Jahrgängen verschieden; ebenso ist in trockenen heissen Sommern der relative Einfluss des Waldes auf die Bodenfeuchtigkeit und auf den Quellenreichthum einer Gegend viel bedeutender, als in nassen, kühlen Sommern.

Vertheilung des Bodenwassers in den einzelnen Monaten, oder die von Monat zu Monat in den Boden eingedrungenen Wassermengen verglichen mit den im Freien und im Walde gefallenen Regen- und Schneemengen.

Vom Mai bis incl. September macht sich die beschleunigte Verdunstung des Bodenwassers sowohl auf freiem Felde als im Walde sehr bemerkbar, doch ist die Wirkung auf kahlem, nicht bedeckten Boden ungleich grösser als auf einer bewaldeten Fläche. Im Mittel sämmtlicher Beobachtungen drangen von dem gefallenen Regenwasser vom Mai bis September folgende Wassermengen in den Boden ein:

	in 1′	2′	4′	
Im Walde mit Streudecke:	73	74	58	Procente
„ „ ohne „	53	—	—	„
Auf freiem Felde:	17	16	17	„

Der Waldboden nahm also in den wärmeren Monaten ohne Streudecke in 1′ Tiefe 3mal, mit Streudecke in 1 und 2 Fuss 4½, in 4 Fuss 3½mal mehr Wasser auf als der vegetationslose Boden im Freien. Im Juli, August und September war die Verdunstung des Bodenwassers auf freiem Felde so bedeutend, dass an mehreren Stationen in einzelnen Bodentiefen wenig oder gar kein Wasser sich in den Auffanggefässen ansammelte, im Walde dagegen hörte das Abtropfen des Wassers selbst im Juli nicht auf. Wie ausserordentlich verschieden im wärmsten Monat (Juli) bewaldeter und nicht bewaldeter Boden sich verhält, geht daraus hervor, dass im grossen Durchschnitt von dem gefallenen Regenwasser in diesem Monate in den Boden eindrangen:

auf freiem Felde:			im streubedeckten Waldboden:		
in 1 Fuss	2 Fuss	4 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	4 Fuss
11%	6%	7%	58%	61%	34%

Der Unterschied zwischen Wald und Freiem ist demnach im Juli ganz enorm: von der gefallenen Regenmenge sickerten im Waldboden in 1 Fuss 5mal, in 2 Fuss 10mal, in 4 Fuss 5mal mehr Wasser durch als in denselben Tiefen auf freiem Felde. Diese Thatsache entspricht auch den Resultaten, welche wir früher über die Einwirkung des Waldes auf die Verdunstung erhielten. Vergleicht man das Sommerhalbjahr (April bis incl. September) und das Winterhalbjahr (October bis incl. März) mit einander, so berechnet sich aus Tabelle XV e, dass von der gefallenen Regenmenge im Mittel sämmtlicher Beobachtungen in den Boden eindrangen:

	Auf freiem Felde: in kahlem Boden			Im Walde: ohneStreu	Im Walde: mit Streudecke		
	1 Fuss	2 Fuss	4 Fuss	1 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	4 Fuss
im Winterhalbjahr:	72%	67%	76%	80%	86%	87%	73%
im Sommerhalbjahr:	23%	24%	24%	57%	75%	76%	62%
Differenz:	49%	43%	52%	23%	11%	11%	11%

Im Winterhalbjahre dringt demnach, namentlich auf freiem Felde, bedeutend mehr Niederschlagswasser in den Boden ein als im Sommerhalbjahre. Die Procentzahlen der Bodenfeuchtigkeit betragen auf freiem Felde im Winterhalbjahre bis zu 4′ Tiefe ungefähr das Dreifache der Sommerprocente, im Walde dagegen drang von der gefallenen Niederschlagsmenge im Winterhalbjahr in streufreiem Boden bis zu 1 Fuss Tiefe nur um die Hälfte, auf streubedecktem Boden bis in 1 und 2′ sogar nur um $^1/_7$, in 4′ um $^1/_6$ mehr Wasser ein, als im Sommerhalbjahr.

Während im Winterhalbjahre auf freiem Felde durchschnittlich $^3/_4$, im streubedeckten Waldboden bis zu 2′ Tiefe fast $^9/_{10}$ der gefallenen Niederschläge eindrangen, gelangte im Sommerhalbjahre bis zu denselben Tiefen auf freiem Felde nur 1 Viertel, im Walde aber etwas mehr als $^7/_{10}$. Man sieht daraus wieder aufs Neue, dass der Wald eine gleichmässigere Vertheilung der Bodenfeuchtigkeit auf die einzelnen Jahreszeiten bewirkt, wesshalb der Waldboden gegenüber vom Ackerboden im Laufe des Jahres durch einen gleichmässigeren Feuchtigkeitsgrad sich ausgezeichnet; der Wassergehalt des Waldbodens unterliegt daher in den einzelnen Jahreszeiten keinen so grossen Schwankungen als der des Ackerbodens.

Im Winter kommt es in einzelnen Monaten bisweilen vor, dass die durch den Boden gesickerten Wassermengen grösser sind, als die in dem betreffenden Monat gefallenen Niederschläge. Diese Erscheinung ist leicht erklärbar, denn sie tritt in solchen Monaten ein, wo Schneeschmelze stattfindet. Ist nämlich der Boden gefroren und fällt Schnee, so kommt das Schneewasser dem Boden

erst in jenem Monate zu Gute, in welchem der Schnee schmilzt und der Boden aufthaut. So lange der Boden gefroren ist, dringt kein Wasser ein, sondern es fliesst an Abhängen ab, verdunstet theilweise oder sammelt sich in Vertiefungen an. Hochwasser und Ueberschwemmungen sind daher besonders dann zu befürchten, wenn der Boden gefroren ist und das Schmelzen des Schnees sehr rasch stattfindet. Schon eine verhältnissmässig schwache Schneedecke kann dann Hochwasser veranlassen. „Kleiner Schnee grosses Wasser, grosser Schnee kleines Wasser", sagt ein alter Erfahrungssatz. —

---

2. Verhalten des atmosphärischen Wassers zu dem mit einer Grasvegetation bedeckten Boden.

Herr Prof. Dr. Woldrich bestimmte in Wien und Salzburg die Wassermengen, welche bis zu 2′ Tiefe in einen mit Grasrasen bedeckten Boden gegenüber einer nackten Bodenfläche eindrangen. Die Resultate sind so interessant, dass wir sie der Vollständigkeit wegen hier in Kürze mittheilen.*)

Im Winter, wenn der Boden gefroren und mit einer Schneedecke versehen ist, dringt die Bodenfeuchtigkeit in einem nackten Boden viel länger in der Tiefe nach, als in einem mit Gras bedeckten Boden, und wenn der Schnee ganz geschmolzen ist, dringt das Schneewasser viel rascher in den ersteren als in den letzteren Boden ein, und zwar in letzteren auch in geringerer Menge. Sehr schwache Regen gehen für den mit Gras-Vegetation bedeckten Boden ganz verloren, indem die Tröpfchen an dem oberen Theile der Halme und Blätter hängen bleiben und verdunsten.

In dem mit Gras bewachsenen Boden tropfte durchweg weniger Wasser ab, als in nacktem Boden. Der Unterschied betrug in Salzburg im Mai $25._{2}$%, im Juni $53._{1}$%, im Juli $23._{4}$%, im August $29._{2}$% und im September $12._{7}$%. Im Monat Januar war der Unterschied am geringsten. Vergleicht man im Monate Mai die Beobachtungen von Wien mit jenen von Salzburg, so findet man, dass an beiden Orten in den Rasenboden nicht ganz die Hälfte der Wassermenge des nackten Bodens abtropfte. Der Unterschied steigerte sich im Juni so bedeutend, dass beispielsweise vom 16. bis zum 30. Juni in Salzburg in den nackten Boden $23._{16}'''$, in den mit Rasen versehenen Boden aber bloss $0._{28}'''$ Wasser eindrangen; ähnliche bedeutende Unterschiede kamen auch im Juli vor. Mit dem Erwachen der Vegetation wird die Zu-

*) Zeitschrift der österr. Gesellschaft für Meteorologie. VI. Bd. Nr. 8.

nahme des Unterschiedes nicht bloss durch die an der Oberfläche des Rasens begünstigende Verdunstung, sondern auch durch den Verbrauch an Wasser von Seite der Pflanzen selbst bedingt.

Im Spätherbst und Winter ist daher bezüglich des Feuchtigkeitsgehaltes zwischen wiesen- und vegetationslosem Boden kein so grosser Unterschied, als vom Mai bis September; am grössten ist die Differenz im Juni und Juli, also in den wärmsten Monaten, von da an nimmt sie wieder ab.

Den Winter über drang in Wien bis 2′ Tiefe unter dem Grasrasen um $7._{3}\%$ und den Frühling hindurch um $22._{2}\%$ weniger Wasser ein, was für den Winter und das Frühjahr zusammen $14._{8}\%$ gibt, oder mit Worten ausgedrückt, es tropfte bei 2′ Tiefe auf dem vegetationslosen Boden $1._{4}$ mehr Wasser ab, als auf dem mit Gras bewachsenen Boden. In Salzburg drangen im Sommer um $35._{2}\%$ weniger ein, oder in den nackten Boden drang $1._{8}$mal mehr Wasser ein.

Da durch unsere Beobachtungsresultate bereits constatirt ist, dass von derselben Niederschlagsmenge im Sommerhalbjahr in einen Waldboden viel mehr Wasser eindringt, als in einen nackten Boden im Freien, so folgt aus obigen Versuchen mit der Rasenfläche, dass im Sommerhalbjahr der Waldboden bis zu 2′ Tiefe am feuchtesten sein muss, dann folgt der vegetationslose Boden im Freien, und am trockensten ist (bei gleichen Verhältnissen) der mit Gras bewachsene Boden.*) Es ergibt sich daraus der grosse Nutzen, welcher durch Bewässerung der Wiesen erzielt werden muss, andererseits ersehen wir aber auch daraus, warum im Sommer bei anhaltender Hitze die schädlichen Wirkungen der Dürre gerade auf Wiesen sich so leicht bemerkbar machen. Wiesen sollten nur auf feuchtem Boden und in feuchter Lage, oder dort angelegt werden, wo Gelegenheit zur Bewässerung gegeben ist. —

Behufs Lösung vieler praktisch wichtigen Fragen aus dem Gebiete der Forst- und Landwirthschaft wäre es von grossem Werthe, wenn längere Zeit hindurch von Monat zu Monat in Gebirgsgegenden und in Ebenen direkte Bestimmungen über die gefallenen Regenmengen und über den Wassergehalt des Bodens in verschiedenen Tiefen im Innern einer grösseren Waldfläche, dann auf Ackerboden, Wiesenboden und einer kahlen Bodenfläche vorgenommen würden. Wir erhielten auf diese Weise zugleich Kenntniss über die Einwirkung verschiedener Culturpflanzen auf die Bodenfeuchtigkeit. Die

---

*) Dadurch erklären sich alle in der Einleitung zu diesem Kapitel angegebenen nachtheiligen Wirkungen der Rasendecke in forstlicher Beziehung; ebenso geht daraus hervor, warum an Obstbäumen der Rasen um den Stamm herum abgestochen wird.

Bestimmungen hätten in der Weise zu geschehen, dass von nahe gelegenen Parzellen mit gleichem Boden und gleicher Lage am Ende jeden Monats eine Probe aus verschiedenen Tiefen ausgehoben, in luftdicht verschlossene Flaschen gebracht und ein kleiner Theil derselben (etwa 10—15 Gramm) bei einer Temperatur von 110—120° Cels. im Luft- oder Oelbade (oder bei 100° im Wasserbade) so lange erhitzt wird, bis keine Gewichtsverminderung mehr bemerkbar ist. Man könnte diese Untersuchungen auch auf streufreien und streubedeckten Waldboden, auf Sandböden und schwere Thonböden, auf verschiedene Expositionen u. s. w. ausdehnen. Wir empfehlen diese Angelegenheit den forstlichen und landw. Versuchsstationen und jedem Freunde naturwissenschaftlicher Forschung. —

IV. Ozongehalt der Luft
im Walde und auf freiem Felde,

oder

hygieinische Bedeutung des Waldes.

IX. Ozongehalt der Luft im Walde und auf freiem Felde,

oder

hygieinische Bedeutung des Waldes.

Jeder unserer Leser weiss aus eigener Erfahrung, wie erfrischend, nervenstärkend, belebend und erheiternd die Waldluft auf unseren Körper einwirkt. Darum sind für Reconvalescenten und für Solche, die durch fast beständiges Einathmen verdorbener Zimmer- nnd Stadtluft geschwächt sind und deren Geist mehr oder weniger getrübt ist, Spaziergänge durch Wald und Flur überaus erquickend, und darum erfreuen sich Forstleute, Landwirthe, Gärtner, die sich viel im Grünen bewegen, meist eines hohen Alters und werden wegen ihres heiteren Gemüthes von Manchem beneidet. Es ist eine sehr weise Einrichtung, dass durch die grünen Pflanzen und vor Allem natürlich durch die Wälder die Luft insofern gereinigt wird, als dieselben, resp. ihre grünen Blätter und Stengel, die einzige, aber auch die grossartigste natürliche Sauerstofffabrik bilden, die wir kennen. Fallen mit der aufgehenden Sonne die ersten Sonnenstrahlen auf die grünen Blätter, so beginnt Leben und Bewegung in dieser Fabrik, mit zunehmender Lichtintensität steigert sich diese Thätigkeit, erreicht ihr Maximum zur Mittagszeit und nimmt von da langsam wieder ab, bis mit der untergehenden Sonne die Arbeitszeit vorüber ist. Die bewegende Kraft in dieser Fabrik bilden die Wärme- und Lichtstrahlen der Sonne. Durch sie werden die Blätter der Pflanzen veranlasst, aus der sie umgebenden Atmosphäre die auf unseren Körper nachtheilig wirkende Kohlensäure aufzunehmen, diese wird unter Mitwirkung des Chlorophylls (Blattgrüns) in den Blättern durch die Lichtstrahlen zersetzt, der abgeschiedene Kohlenstoff zurückgehalten und zur Bildung neuer organischer

Pflanzenbestandtheile (zum Wachsthum) verwendet, während der freigewordene Sauerstoff durch die Blätter an die Atmosphäre zurückgegeben wird. Jedes einzelne Buchen-, Eichenblatt, jede Fichten-, Kiefernadel etc. scheidet deshalb am Tage diese für uns unentbehrliche Lebensluft beständig aus und trägt zur Verbesserung der atmosphärischen Luft bei. In der Waldluft kann daher niemals Mangel an diesem ersten Lebenselement sein, es kann aber auch keine Anhäufung der schädlichen Kohlensäure stattfinden; ferner ist die Luft in den Wäldern staubfreier, und zudem geben die Blätter ununterbrochen mehr oder weniger Wasserdunst an die Luft ab, machen sie dadurch feuchter und ebenfalls für den Athmungsprozess tauglicher.

Im Jahre 1840, also vor 32 Jahren, hat der leider zu früh verstorbene Professor Schönbein in Basel aber noch einen neuen Bestandtheil der Atmosphäre entdeckt, der in frischer, reiner und gesunder Luft niemals fehlen darf und der in der Waldluft, in der Landluft stets in grösserer Menge vorkommt, als in der Luft grösserer Städte oder in Zimmern, wo er in der Regel ganz fehlt. Wegen seines eigenthümlichen phosphorähnlichen Geruchs nannte Schönbein diesen neu entdeckten Luftbestandtheil „Ozon" (ὄζω=rieche). Dieser Körper ist neben Sauerstoff, Stickstoff, Kohlensäure, Wasserdampf etc. in wechselnder Quantität in der frischen freien Luft vorhanden, sein Geruch ist aber in dieser Verdünnung nicht wahrzunehmen. Sobald er aber in grösserer Menge in der Atmosphäre enthalten ist, wie nach schweren Gewittern und besonders in der Umgebung solcher Gegenstände, in welche der Blitz einschlug, oder in der Nähe einer thätigen Electrisirmaschine, macht sich sein charakteristischer Geruch bemerkbar. Unter den genannten Verhältnissen wird nämlich durch die Einwirkung der Electricität ein kleiner Theil des atmosphärischen Sauerstoffes in Ozon umgewandelt. Da in der Atmosphäre unablässig bald stärkere (Gewitter), bald schwächere electrische Entladungen stattfinden, so haben wir damit schon eine Ozonquelle kennen gelernt. Der gewöhnliche Sauerstoff der Luft kann aber noch auf verschiedene andere Weise theilweise in Ozon umgewandelt oder „ozonisirt" werden. So z. B. bildet sich etwas Ozon überall, wo Wasser zerstäubt und verdunstet. Das Meer ist desshalb eine der wichtigsten Ozonquellen auf unserer Erde und die Seeluft ist in der That ozonreicher als die Luft im Innern der Continente. Ebenso wurde jüngst in Kissingen nachgewiesen, dass die Luft in der Nähe der Gradirhäuser (Salinen) in Folge der lebhaften Verdunstung ozonreicher sei, als die gewöhnliche Luft.*) Aber auch die grünen Blätter mancher Pflanzen,

*) Schönbein hat schon früher ermittelt, dass die Verdunstung von Wasser an der Luft mächtig polarisirend wirkt, so dass selbst Wasser und Luft (Stickstoff) sich zu salpetrigsaurem Ammoniak umzusetzen vermögen. Aus diesem Grunde begünstigt das abwechselnde

wenn sie von der Sonne beschienen werden, scheiden ozonisirten Sauerstoff aus, und in geringem Grade bildet sich Ozon endlich durch den Einfluss der direkten Sonnenstrahlen auf die Luft.

Künstlich kann Ozon erzeugt, resp. der gewöhnliche Sauerstoff der Luft in Ozon umgewandelt werden, wenn man einige Phosphorstückchen in einem Gefässe mit so viel Wasser übergiesst, dass sie nur zur Hälfte damit bedeckt sind und ein wenig daraus hervorragen. Lässt man diese Vorrichtung an der Luft stehen, so findet um so schneller Ozonerzeugung statt, je wärmer die Luft ist. Auch durch Uebergiessen von gepulvertem übermangansaurem Kali mit etwas concentrirter Schwefelsäure kann man Ozon in kürzester Zeit entwickeln.

Was ist nun Ozon? Nichts anderes als eine allotropische Modification des Sauerstoffs, d. h. Sauerstoff mit anderen Eigenschaften als im gewöhnlichen Zustande. Ebenso wie die reinste krystallisirte Kohle, der Diamant, andere Eigenschaften besitzt, als die gewöhnliche Kohle, ist dies auch beim Ozon gegenüber dem gewöhnlichen Sauerstoff der Fall. Ozon unterscheidet sich von letzterem nicht nur durch den Geruch, sondern auch dadurch, dass es $1\frac{1}{2}$mal schwerer ist, dass in einem Molekül desselben 3 Atome Sauerstoff enthalten sind, während ein Sauerstoff-Molekül nur aus 2 Atomen besteht. Ozon ist daher gewissermassen verdichteter oder concentrirter Sauerstoff. In geringer Menge eingeathmet wirkt dasselbe auf uns ausserordentlich wohlthuend und belebend ein, übersteigt aber der Ozongehalt der Luft eine gewisse Grenze, so können Catarrhe der Athmungsorgane, Lungenentzündungen entstehen.*)

Eine der allerwichtigsten Eigenschaften des Ozons ist seine grosse chemische Thätigkeit; es verbindet sich schon bei gewöhnlicher Temperatur mit den meisten oxydirbaren organischen und unorganischen Körpern und ist das stärkste Oxydations- oder Verbrennungsmittel, welches wir kennen. Mit grosser Begierde verbindet es sich mit allen von der Erde aus in die Luft tretenden gas- oder dampfförmigen Substanzen oxydirbarer Art, es zerstört in Folge dessen die übel riechenden Gasarten und sonstige Producte, welche aus faulenden Körpern sich entwickeln, und ist überhaupt ein sehr wirksames

Nass- und Trockenwerden so sehr die Verwesung des Holzes, und es hat überhaupt die Verdunstung des Wassers einen wichtigen Einfluss auf alle Oxydationen, die bei gewöhnlicher Temperatur an der Luft stattfinden. Die Rasenbleiche, das Rosten des Eisens an feuchter Luft sind Beispiele dafür.

*) Mag aber die Luft noch so reichlich mit Ozon geschwängert sein, so dürfte die Menge desselben doch wohl selten ein Millionstel der Atmosphäre betragen.

Desinfections- und Luftreinigungsmittel, indem es Vibrionen, Miasmen und andere auf die Gesundheit der Menschen schädlich wirkende Stoffe oxydirt (verbrennt) und damit zerstört. Der Ozongehalt der Luft steht deshalb in einem gewissen Zusammenhange mit der Salubrität derselben; in jeder frischen und gesunden Luft muss etwas Ozon vorhanden sein, und es ist daher einleuchtend, dass Beobachtungen über den Ozongehalt der Luft für die Hygiene besonderen Werth haben müssen.

„Wenn man einmal den Ozongehalt der freien Luft genauer kennen wird, so werden wir an dem Ozonometer ein werthvolles Mittel haben, den Grad der Verunreinigung einer Luft mit organischen Gasen zu beurtheilen" (v. Pettenkofer*).

In Räumen, wo Menschen beisammen wohnen, also in der Zimmerluft, ist kein Ozon vorhanden, weil theils durch die Ausathmung, theils durch die Hautausdünstung schädliche organische Verbindungen der Luft zugeführt werden, mit welchen sich Ozon verbindet und von denen dasselbe consumirt wird. Nach dem Vorausgegangenen ist es begreiflich, dass in einer grösseren Stadt der Ozongehalt der Luft nicht überall der gleiche sein kann und dass im Allgemeinen die Stadtluft weit ozonärmer sein muss, als die Landluft; in engen, schmutzigen, dichtbevölkerten Strassen, wo die freie Bewegung der Luft gehemmt ist, oder an Orten, wo Miasmen, übelriechende Gase aus Cloaken oder stagnirenden Wassern die Luft verpesten, oder in solchen Stadttheilen, wo die Luft durch Gase und Dämpfe verunreinigt wird, welche aus Fabriken aufsteigen, findet sich in der Regel kein Ozon, oder es ist wenigstens der Ozongehalt auf ein Minimum herabgesunken. Aus diesen Thatsachen können wir schliessen, warum Aufenthalt und Bewegung in freier Luft so erfrischend, stärkend und heilsam ist, und warum die kohlensäurereiche und ozonfreie Stubenluft dagegen so abmattend und schwächend wirkt. Man hat auch schon mehrmals beobachtet, dass das Ozon während einer Choleraepidemie in einzelnen Ortschaften oder Stadttheilen gänzlich verschwunden, oder doch in viel geringerer Menge als gewöhnlich vorhanden war, und erst beim Verschwinden der Epidemie wieder in der früheren Stärke auftrat (v. Pettenkofer).

Um die Luft auf den Ozongehalt zu prüfen, bedient man sich nach Schönbein eines Papierstreifens, der mit einer Lösung von Jodkalium und verdünntem Stärkekleister getränkt ist (Ozonometer). Wird dieser Papierstreifen eine Zeit lang ozonhaltiger Luft ausgesetzt, so wird durch das Ozon

*) v. Pettenkofer „Untersuchungen und Beobachtungen über die Verbreitungsart der Cholera." (München 1855.)

das Jodkalium unter Abscheidung des Jods zersetzt, welches dann je nach der Grösse des Ozongehaltes die Stärke mehr oder weniger blau färbt, sobald das Papier mit Wasser angefeuchtet wird. Nach Maasgabe der Intensität dieser Bläuung lässt sich auf die relative Ozonmenge schliessen, welche in der Luft vorhanden ist. Um den Grad der Bläuung in Zahlen ausdrücken zu können, werden nach der Beobachtung die angefeuchteten Papierstreifen mit einer „Ozon-Scala" verglichen, auf welcher die verschiedenen Nüancen des Blau aufgetragen und mit den Zahlen 0 bis 10 bezeichnet sind. Bei 0 ist das Papier völlig weiss, bei 10 fast schwarzblau, d. h. 0 der Schönbein'schen Scala entspricht einem gänzlichen Mangel, 10 dem Maximum des Ozongehaltes in der Luft. Beträgt z. B. der Ozongehalt der Atmosphäre 6, so ist so viel Ozon vorhanden, dass dadurch der Papierstreifen innerhalb eines gewissen Zeitraumes (12 Stunden) ebenso intensiv blau gefärbt wird, wie auf der Ozonscala durch den Grad 6 angegeben ist.*).

Da man bisher annahm, dass die Wälder, resp. die Blätter der Bäume eine wichtige Ozonquelle seien, indem jener Sauerstoff, der unter Einwirkung des direkten Sonnenlichtes von den Blättern ausgehaucht werde, wenigstens zum Theil sich in ozonisirtem Zustande befinde, und da Ozonbeobachtungen in Wäldern bisher nicht angestellt wurden, so lag es bei der wichtigen Rolle, welche Ozon in der Natur spielt, nahe, auch diese Untersuchungen in unser Beobachtungs-System mit aufzunehmen, wozu insbesondere noch ein Brief Schönbein's an den Verfasser vom 7. Juni 1867 Veranlassung gab, in welchem der Entdecker des Ozons die Vermuthung aussprach, dass die Nadelhölzer wegen ihres Terpentinölgehaltes eine reichere Quelle von Ozon sein müssten, als die Laubhölzer, und es wäre deshalb, sagte er, „sehr interessant, vergleichende ozonometrische Beobachtungen in Nadel- und Laubwäldern anzustellen." —

Abgesehen von dieser rein wissenschaftlichen Seite haben Ozonbestimmungen in den Wäldern auch specielle hygieinische Bedeutung, indem ja schon längst mit Nachdruck hervorgehoben wird, dass durch grössere Waldcomplexe Miasmen zerstört und die Luft gereinigt werde, eine Eigenschaft, die jedenfalls mit dem Ozongehalte der Waldluft in Verbindung steht.

*) Diese Art der Ozonmessung lässt allerdings Manches zu wünschen übrig; hoffentlich wird die fortschreitende Wissenschaft bald eine genauere Methode der Messung ausfindig machen.

Ozongehalt der Luft im Jahresmittel innerhalb und ausserhalb des Waldes. (Tab. XVI a).

Der mittlere Ozongehalt in der jährlichen Periode schwankte im Freien und im Walde zwischen 7 und 8, nur in Aschaffenburg fiel er auf 6. Auf freiem Felde zeigte sich die Luft am ozonreichsten in der Nähe des Starnberger Sees (Seeshaupt), überhaupt an Orten mit grosser Luftfeuchtigkeit (Johanneskreuz); in hoch gelegenen Gegenden (im Gebirge) war sie im Allgemeinen ozonreicher als im Tieflande,*) am schwächsten war der Ozongehalt in Aschaffenburg. Die Luft im Walde und in der Nähe desselben auf unbewaldeter Fläche zeigte sich weit ozonreicher, als in solchen Gegenden, die von grösseren Wäldern weit entfernt liegen. Im Inneren geschlossener Holzbestände war aber der Ozongehalt der Luft nicht grösser, sondern im Gegentheil etwas kleiner, als auf dem in der nächsten Umgebung der Wälder befindlichen freien Felde; der Einfluss des Waldes auf den Ozongehalt der Luft macht sich also auch noch in seiner Umgebung geltend und erstreckt sich auch auf Gegenden, die nicht allzu weit von grösseren Waldungen entfernt liegen. In den oberen Schichten, doch im Innern der Baumkrone, wo die Blätter sich befinden, war die Waldluft durchgehends etwas ozonreicher, als in den unteren Regionen (in 5 Höhe), was jedenfalls davon herrührt, dass durch die Humusdecke des Waldbodens der Luft ein Theil des Ozons entzogen wird. Ein nennenswerther Unterschied zwischen Nadel- und Laubholzwaldungen konnte aber nicht nachgewiesen werden.

Aus einem Vergleiche des Ozongehaltes der Luft in Aschaffenburg und jenem der übrigen Stationen ist die Wirkung der Wälder auf den Ozonreichthum der Luft ersichtlich; noch deutlicher aber ergibt sich dieselbe aus den Ozonbeobachtungen, die im Jahre 1868 in Leipzig (an der Sternwarte) und in Zwickau angestellt wurden.**) Für Leipzig ergab sich nämlich im Jahresmittel ein Ozongehalt von $4._{84}$, für Zwickau nur ein solcher von $2._{59}$.

Ozongehalt der Luft in den einzelnen Jahreszeiten.

An allen waldreichen Orten war die Luft am ozonreichsten im Winter, dann folgte das Frühjahr und der Herbst, zuletzt erst der Sommer. Daraus geht hervor, dass nicht der Wald als solcher durch seine Blätter auf den Ozongehalt der Atmosphäre eine wesentliche Einwirkung hat, sondern dass in waldreichen Gegenden, ebenso auf dem Lande die Luft nur

*) Dasselbe ist jedenfalls auch im Freien der Fall, und man dürfte hierin einen Beleg für die grössere Zuträglichkeit hoch gelegener Wohnungen in Bezug auf frische reine Luft erblicken.

**) Bruhns Resultate der meteorologischen Beobachtungen im Königreich Sachsen im Jahre 1868. Leipzig bei Teubner 1870.

desshalb ozonreicher ist, als in Städten, weil der Stadtluft durch Fäulniss- und Verwesungsprocesse, durch Fabriken, Cloaken, durch die Ausdünstung der Menschen etc. viele Gase und Dämpfe zugeführt werden, mit welchen sich das Ozon verbindet und so der Luft entzogen wird. Der Ozongehalt scheint vielmehr mit dem relativen Wassergehalt der Luft in einem gewissen Zusammenhang zu stehen. Feuchte Luft ist ozonreicher als trockene.

In Städten ist nach unseren und anderen Beobachtungen im Allgemeinen der Ozongehalt im Herbst am geringsten, mit Beginn des Winters steigt er, erreicht in der Regel im Frühjahr sein Maximum und nimmt im Sommer wieder etwas ab.

Zur besseren Orientirung lassen wir im Nachstehenden die mittlere Ozonmenge für sämmtliche waldreiche Orte, dann für Aschaffenburg, Leipzig und Zwickau folgen:

	Frühling	Sommer	Herbst	Winter
Mittel der 6 bayerischen in der Nähe von Wäldern gelegenen Stationen:	8.20	7.71	7.09	8.36
Aschaffenburg:	6.81	6.24	5.85	6.04
Leipzig:	5.42	6.93	3.65	3.37
Zwickau:	3.23	3.11	2.31	1.81

Wie im Jahresmittel, so zeichneten sich auch in den einzelnen Jahreszeiten Seeshaupt und Johanneskreuz durch den grössten Ozongehalt aus, während unter den bayr. Stationen die Luft in Aschaffenburg durchgehends am ärmsten war. Die Beobachtungen im Walde gegenüber einer benachbarten freien Fläche führten auch in den einzelnen Jahreszeiten zu denselben Ergebnissen, wie sie schon beim Jahresmittel geschildert wurden.

Ozongehalt der Luft in den einzelnen Monaten. (Tab. XVI b).

An allen jenen Stationen, die sich in waldreichem Terrain befinden, war auch auf freiem Felde der Ozongehalt im Winterhalbjahr (October bis April) grösser, als im Sommerhalbjahr. Vergleicht man unsere Ozonometerbeobachtungen mit jenen über den relativen Feuchtigkeitsgehalt der Luft, so ist es nicht schwer, eine gewisse Beziehung zwischen Ozon- und Wassergehalt der Luft herauszufinden. Es steigt und fällt im Allgemeinen die Ozonmenge in den einzelnen Monaten mit dem relativen Feuchtigkeitsgehalt der Luft. Vom Mai bis incl. September, also im Sommerhalbjahre, war die Luft trockener, zugleich aber auch ozonärmer, als im Winterhalbjahre. Die geringste Ozonreaktion wurde im Allgemeinen im Monat September, die höchste im November und Dezember beobachtet.

An mehreren Stationen, wie Duschlberg, Seeshaupt, Altenfurth, fiel das Maximum der Ozonreaktion in die Frühlingsmonate (März bis Mai), und es hätte sich dieses Ergebniss höchst wahrscheinlich auch im allgemeinen Mittel

ausgedrückt, wenn nicht im Jahre 1868 der Winter ein abnorm milder gewesen wäre. Die Beobachtungen in Aschaffenburg führten zu Resultaten, die von jenen der übrigen Stationen nicht unwesentlich abweichen. Es war nämlich nicht nur der Ozongehalt an diesem Orte in allen Monaten geringer, sondern es trat auch das Ozon-Minimum im November, und das Ozon-Maximum im Monat März auf.

Nachstehende Zusammenstellung von Ozonometerbeobachtungen, woraus sich der Gang des Ozongehaltes der Luft von Monat zu Monat an verschiedenen Orten ersehen lässt, dürfte nicht ohne Interesse sein.

Mittlerer Ozongehalt der Luft:

	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	Novĕmber	Dezember	Januar	Febr.
Mittel der 6 bayer. Stationen im Freien:	8.37	8.50	7.93	7.84	7.66	7.64	7.22	8.25	8.49	8.48	8.20	8.37
Aschaffenburg:	7.10	6.93	6.39	6.72	6.40	5.60	5.50	5.86	4.70	6.58	5.84	5.71
Emden an der Nordsee:*	7.79	7.42	6.56	6.47	5.59	5.90	6.19	5.76	4.77	5.93	5.90	6.42
Leipzig:	4.53	4.53	7.19	7.10	6.96	6.72	5.47	3.16	2.32	4.41	3.38	2.31
Zwickau:	1.92	4.30	3.46	3.40	3.19	2.82	1.81	1.77	3.05	1.30	2.24	1.69

Aus dieser kleinen Tabelle geht hervor, dass in waldreichen Gegenden, dann in der Nähe von Meeren und Seen (Emden und Seeshaupt) die Luft ozonreicher ist, als in grösseren Städten (Leipzig) oder gar an solchen Orten, wo die verschiedensten Gase und Dämpfe aus zahlreichen Fabriken die Luft verunreinigen (Zwickau).

In sämmtlichen Monaten ist der Ozongehalt der Waldluft in der Baumkrone im Durchschnittsmittel etwas grösser, als in 5 Fuss Höhe; ebenso war durchgehends die Ozonreaktion im Walde im Allgemeinen etwas geringer, als auf den benachbarten freien Flächen. Seeshaupt und Johanneskreuz zeichneten sich auch in den einzelnen Monaten durch einen grösseren Ozongehalt aus, was an ersterem Orte jedenfalls durch die Nähe des Starnberger Sees, an letzterem wahrscheinlich von den vermehrten wässerigen Niederschlägen, resp. seiner westlichen Lage, herrührt.

Ozongehalt der Luft bei Tag und bei Nacht. An sämmtlichen Stationen und in allen Monaten wurden die Ozonometer-Papiere Nachts stärker gefärbt,

*) Die für Emden angegebenen Zahlen sind Durchschnittsmittel von 7 Jahrgängen 1857 bis 1863. Siehe Prestel: „die jährliche Aenderung des atmosphärischen Ozons.“ Dresden 1865 bei Blochmann und Sohn.

als am Tage, ein Resultat, das theilweise im Widerspruche steht mit einigen anderen vorliegenden Ozonbeobachtungen.

Prof. Dr. Prestel in Emden fand als Mittel aus 7jährigen Beobachtungen, dass an der Nordseeküste nur während des Winterhalbjahres (November bis April) der Ozongehalt Nachts grösser sei als am Tage; für das Sommerhalbjahr ergab sich das Gegentheil. Aus den Beobachtungen von Leipzig und Zwickau geht hervor, dass an den genannten Orten im Jahre 1868 in den meisten Monaten die Luft Nachts ozonärmer war, als am Tage. Aus zahlreichen, an anderen Orten gemachten Ozonmessungen lässt sich aber schliessen, dass dies nicht die Regel sei, sondern dass im Allgemeinen die Nachtluft mehr Ozon enthalte, als die Luft am Tage.*) Auch Prestel bemerkt, dass die atmosphärische Luft an der Nordseeküste im Sommer am Tage nur desshalb ozonreicher sei, als Nachts, weil dort an jedem klaren, warmen Tage, dann bei schwacher Luftströmung Seewinde auftreten.

In welcher Beziehung der Ozongehalt der Luft zu einzelnen Witterungsfaktoren steht, z. B. zur Windrichtung und Windstärke, zum Barometerstand, zum Feuchtigkeitsgehalt und zur Temperatur der Luft, lässt sich erst nach Verlauf mehrjähriger Beobachtungen näher nachweisen. Vorläufig erlauben wir uns, nur in Kürze die bezüglichen Erfahrungen, welche während unserer 5jährigen Beobachtungen gemacht wurden, hier mitzutheilen: Bei starkem Nebel und dunstiger Luft ist der Ozongehalt in der Regel sehr gering, häufig gleich Null; ebenso wurde eine geringe Färbung der Ozonpapiere bemerkt bei anhaltenden trockenen Nord- und Nordostwinden, also bei Polarströmung und hohem Barometerstande, bei trockenem Wetter und schönen Sommertagen; eine Drehung des Windes nach S. oder S.-W. veranlasst eine stärkere Ozonreaktion, die fast immer an stürmischen, warmen Regentagen, also bei Aequatorialströmung und niederem Barometerstande, am grössten war. Bei starkem Wind ist die Luft ozonreicher, als bei schwachem, und ebenso ist sie in der Regel sehr ozonreich bei Gewittern und frischen starken Schneefällen. Diese Erfahrungen stimmen auch mit jenen überein, welche O. Luedicke in Gotha,**) dann Dr. Moffat auf einer Seereise nach Indien machte, über die er im Jahre 1867 der Versammlung britischer Naturforscher Mittheilungen machte. Er sagt unter Anderem: „Bei uns auf der nördlichen Halbkugel sind die Polarströmungen die minder ozonreichen, die Aequatorialwinde dagegen die ozontragenden; mit anderen Worten: auf der nördlichen Erdhälfte

*) Es ist dies beachtenswerth gegenüber der erfahrungsmässigen Empfindlichkeit der Athmungsorgane zur Nachtzeit, besonders im Schlafe.

**) Oesterr. meteorol. Zeitschr. VI. Bd. Nr. 16.

ist der Nordostpassat die ozonärmere Luftströmung, die Südwestwinde oder die Aequatorialströmungen sind dagegen die Ozonbringer." Es ist dies leicht erklärbar, weil die Nordostwinde vom Continent, die Südwestwinde dagegen über den Ocean zu uns kommen. Wie schon oben erwähnt wurde, ist aber das Meer in Folge der dort stattfindenden Verdunstung eine sehr bedeutende Ozonquelle und der Ozongehalt der Seeluft würde überall derselbe sein, wenn nicht die Passate durch Einmischung von Landluft ihn veränderten.

Die Wälder als Schutzmittel gegen die Ausbreitung der Cholera.

Ueber diesen wichtigen Gegenstand brachte in jüngster Zeit „das Ausland" (1872. Nr. 33. S. 788) folgende Angaben, die wir nachträglich dem Kapitel über „die hygeinische Bedeutung der Wälder" beifügen.*)

In entschiedenem Zusammenhange mit Pettenkofers Grundwassertheorie steht der in Indien wiederholt beobachtete Einfluss der Bäume auf die Verbreitung der Cholera. Prof. v. Pettenkofer hat darüber auf Grund der vom bengalischen Medicinaldepartement verfassten Cholera-Berichte seiner Zeit werthvolle Mittheilungen gemacht, deren Hauptmomente uns der Erinnerung werth erscheinen.

In der sehr weit verbreiteten Cholera-Epidemie von Allahabad im Jahre 1859 sind unbezweifelt jene Truppenabtheilungen, deren Wohnungen den Vortheil nahestehender Bäume hatten, verschont geblieben, und zwar genau im Verhältniss der Dichtigkeit und Nähe dieses Schutzes. Die europäische Cavallerie in den Wellington-Barracks, die zwischen vier Reihen stattlicher Mango-Bäume obschon immer noch etwas offen lagen, litt viel weniger als das vierte europäische Regiment, dessen Quartiere auf einem der ganzen Kraft der Winde ausgesetzten Hügellagen; während in der bengalischen reitenden Artillerie, die ihren Wohnplatz in einem Mangowäldchen hatte, nicht ein einziger Krankheitsfall vorkam. Und diese Ausnahme kann nicht als zufällig betrachtet werden, da im folgenden Jahre das Verhältniss sich genau ebenso wiederholte.

Gegenwart von Bäumen wirkt wohlthätig, und einige Baumarten wirken vortheilhafter als andere. Von einem Dorfe Namens Bhudogaum in diesem Districte wird behauptet, dass es noch niemals von der Cholera heim-

*) Siehe Dr. Max v. Pettenkofer. Verbreitungsart der Cholera in Indien. Ergebnisse der neuesten ätiologischen Untersuchungen in Indien. Braunschweig 1871.

gesucht worden sei. Es ist von Neembäumen umgeben. In 1865, wo die Cholera im Hoshungabad-Districte wüthete, war in Bhudrogaum nicht ein einziger Cholerafall vorgekommen, während in den umliegenden Dörfern die Menschen in grosser Zahl starben. Dieses Dorf, welches nach allen Angaben niemals von der Cholera besucht worden ist, liegt auf einer hohen Uferstelle des Sungul-Flusses, und ist im Osten und Westen von nordwärts und südwärts laufenden Waldstrichen eingeschlossen. Diese Junglestrecken liegen aber tiefer als das Dorf, und in dieser Beziehung sind alle benachbarten Dörfer ebenso günstig gelegen. Aber einen bemerkenswerthen Umstand hat der Ort für sich: er ist von einer ausserordentlichen Zahl von Neembäumen umgeben. Nach den in neun Jahren gemachten Beobachtungen scheint, dass ein von Wald umgebenes Dorf (a jungle village) der Gefahr der Cholera weniger ausgesetzt, als ein Dorf ohne Bäume in seiner Umgebung, dass aber, wenn in einem Walddorfe einmal die Krankheit ausbricht, die Wirkungen viel schlimmer sind, indem eine grössere Verhältnisszahl der Bevölkerung von derselben befallen wird.

Ein anderer Beobachter, Guise, erklärt sich wie folgt: Dieses Jahr wurde wieder eine Abtheilung des 77. Regiments in ein Lager geschickt, weil sich am 17. Sept. einige Fälle von Cholera gezeigt hatten. Die Regen hatten aufgehört. Lagergrund mit einem guten Wasserabfluss wurde in einem ausgedehnten Bestand von Mangobäumen gefunden. Die Leute waren den ganzen Tag in der freien Luft unter dem Schutze der Bäume, und die Wirkung sowohl in der Beseitigung aller Cholerasymptome wie überhaupt in dem Gesundheitszustand und der Gemüthsstimmung der Mannschaft war höchst befriedigend.

Williams (W. Surgeon Major Madras I.) sagt: Ich kann aus eigener Erfahrung kein Beispiel anführen, dass Bäume der Verbreitung der Cholera Schranken gesetzt; Beispiele aber sind bekannt, dass nach dem Abschlagen von Bäumen die Cholera an Orten erschienen ist, die vorher davon frei gewesen waren.

So sehr Dr. Pettenkofer an die Richtigkeit der angeführten Thatsachen glaubt, so wenig kann er die manchmal gegebenen Erklärungen annehmen. Die einen meinen, das wirksame sei der Schatten, den die Bäume dem Menschen gegen Sonnenhitze gewähren; andere meinen, es liege in der luftreinigenden Kraft der vegetirenden Blätter, und wieder andere sind der Ansicht, dass die Bäume durch Abhaltung gewisser Luftströmungen wirken. Dass das alles nicht das wesentliche sein kann, geht aus den Beobachtungen hervor, wonach Jungle-Orte zwar häufiger verschont bleiben als andere, aber viel schwerer leiden, wenn in ihnen die Krankheit doch einmal ausbricht. Interessant ist was Mac Leod sagt: Da Fieber-Malaria fähig ist vom Winde

weiter getragen zu werden, so ist es ganz begreiflich dass dieselbe von Bäumen aufgehalten werden kann, und es gibt Thatsachen, welche stark dafür sprechen. Von der Cholera aber glaube ich, dass sie tellurischer Entstehung ist, und dass die Erde selbst ein Hauptmedium für die Fortpflanzung dieser Krankheit bildet. Was immer aber diese Hypothese werth sein mag — eins ist sicher, nämlich dass das Choleragift sich gegen den Wind verbreitet, dem schärfsten Passatwind entgegen, und eine solche Fähigkeit scheint mir unvereinbar mit der Annahme dass dieses Gift in seiner Fortbewegung von Bäumen aufgehalten werden könne.. Dass jedoch Bäume wohlthätig wirken, indem sie die Luft reinigen, bin ich überzeugt, und desshalb glaube ich auch in der That, dass ihre Anpflanzung und Erhaltung anzurathen ist.

Auch in Europa haben schon einige darauf aufmerksam gemacht, dass in einer sonst gleich beschaffenen Gegend hier und da grosse Wälder der Ausbreitung der Cholera Schranken setzten. Wilkens führte jüngst einige Beispiele aus Schlesien, aus der Umgegend von Breslau, an, und erklärte gleichfalls den Einfluss der Wälder unter Beziehung auf das Grundwasser.

Dieser Einfluss grosser Baumpflanzungen und Wälder erinnert lebhaft an das Verhalten der Moore in Bayern während der Cholera-Epidemie des Jahres 1854, wo z. B. die zahlreichen und bevölkerten Ortschaften im Donaumoos, zwischen Pöttmes, Schrobenhausen, Ingolstadt und Neuburg, von einem Gürtel von Ortsepidemien umgeben waren, ohne dass sich die Krankheit epidemisch ins Donaumoos hinein fortsetzte, trotz der individuell doch gewiss sehr disponirten armen Bevölkerung desselben. Der Boden des Donaumooses scheint damals noch zu feucht gewesen zu sein, als die Epidemie in der Nähe war, und ihr Keim eingeschleppt werden konnte. Wenn die Mango- und Neem-Wälder in Indien unter gewissen Umständen eine Immunität gegen Cholera verleihen, so hat das unzweifelhaft keinen andern Grund als die Immunität der niederen Stadttheile von Lyon, welche durch den Einfluss der Rhône auf die örtlichen Grundwasserverhältnisse bedingt ist. An einem Orte könnte daher das Niederschlagen eines Waldes dieselben Folgen und aus den nämlichen Ursachen haben, wie anderswo das zeitweise Austrocknen eines Moores oder die zeitweise Ableitung eines Flusses.

Anhang.

X. Die Ursache der Schüttkrankheit junger Kiefernpflanzen.

Anhang.

X. Die Ursache der Schüttkrankheit junger Kiefernpflanzen.

In den meisten Gegenden Deutschlands, wo grössere Kieferneulturen ausgeführt werden, hat man namentlich in den letzten 30 Jahren vielfach die Erfahrung gemacht, dass im Frühjahr an jungen Kiefernpflanzen plötzlich die Nadeln braungelb oder braunroth werden und nach kurzer Zeit abfallen, ähnlich wie dies im Sommer bei anhaltender Trockniss der Fall ist. Diese Erscheinung ist unter dem Namen „Schütte“ oder „Schüttkrankheit“ bekannt und wegen ihrer häufig verheerenden Wirkungen vom Forstmann allgemein gefürchtet. Fast bei jeder Forstversammlung wird dieses Thema abgehandelt, wobei nicht selten ganz entgegenstehende Ansichten und Erfahrungen ausgesprochen werden.

Die Schütte ist eine Krankheit der neueren Zeit und hat erst eine allgemeinere Ausdehnung erlangt, seit der Fehmelbetrieb und die Samenschläge verdrängt wurden und die Saaten an deren Stelle traten, und seitdem die Erziehung der Pflanzen in Saatbeeten oder auf abgetriebenen kahlen Flächen geschieht. Die Wahrnehmungen und Erfahrungen, welche in Betreff der „Schütte“ bis jetzt gemacht wurden, lassen sich in folgenden Sätzen zusammenfassen*):

---

*) Siehe die Broschüre von Frhr. v. Löffelholz: „Beitrag zu einer kritischen Nachweisung über die Schüttkrankheit der Föhre“. Berlin 1865. Verlag von Julius Springer.

Die Schütte wurde bis jetzt sehr häufig an der gemeinen Kiefer (pinus sylvestris) beobachtet und kommt nur bei 2 bis 5jährigen Pflänzchen vor, ältere Pflanzen schütten selten und ohne nachtheilige Folgen. Je jünger die Culturen sind, desto grösser ist im Allgemeinen der Schaden; selbst schon an einjährigen Pflanzen zeigte sich bisweilen die Krankheit, am häufigsten aber bei 2 bis 4jährigen Saaten.

Sie tritt nur im Frühjahr und zwar, je nach Witterung und Lage, in verschiedener Stärke, in den Monaten März bis Mai auf. Das Absterben und Dürrwerden der Nadeln geschieht immer von unten nach oben.

Die Krankheit erscheint oft so plötzlich, dass die schönste Kiefernculturfläche nach 2 bis 3 Tagen wie verbrannt aussieht. Auf Saatkämpen zeigte sich die Schütte ebenso stark, als auf anderen Culturflächen, dagegen wurde beobachtet, dass junge Föhren unter dem Schirm eines nicht sehr geschlossenen Nadelwaldes oder gemischten Bestandes, oder auf von Samenbäumen beschirmten Schlägen nicht schütten, während auf kahlen Flächen, sowohl in freien, wie in sogenannten geschützten Lagen die Krankheit häufig mit grösster Heftigkeit auftritt. Pflanzen, die in dichtem Stande erwachsen sind, leiden unter sonst gleichen Verhältnissen weit mehr, als solche in lichterer Stellung; Saaten wieder stärker als Pflanzungen. Pflanzen mit kräftigen und langen Wurzeln widerstehen der Krankheit leichter, als solche mit unvollkommener und kurzer Wurzelbildung. Vom bayer. Ministerial-Forstbüreau wurden desshalb Pflanzungen mit 1jährigen Föhren und mit möglichst langen Wurzeln in tiefe Pflanzlöcher als Mittel gegen die Schütte empfohlen.

Standortsverhältnisse, unter welchen die Krankheit vorzugsweise auftritt.

Man hat die Schütte auf allen möglichen Bodenarten beobachtet, sowohl auf gutem Lehm- wie auf strengem Thonboden, auf Moor- und auf Sandboden; am stärksten trat sie aber im Allgemeinen auf nassem, dann auf magerem, armem Sandboden auf, während sie sich auf kräftigem und mässig trockenem Boden in viel leichterem Grade zeigte. Im Gebirge werden Kiefernsaaten seltener und in geringerem Grade befallen als in der Ebene. Süd- und Westseiten sind der Krankheit weit mehr ausgesetzt, als Nordseiten, wo sie bis jetzt noch nirgends beobachtet wurde. In kalten Ländern, wie in Russland, scheint die Krankheit entweder gar nicht, oder nur in sehr untergeordnetem Grade vorzukommen; ein Correspondent der allgemeinen Forst- und Jagdzeitung schreibt aus Moskau (1860), dass dort noch nicht eine Pflanze gesehen worden sei, welche „geschüttet“ habe.

Die Schütte kommt nicht in jedem Jahre vor, am häufigsten und mit grösster Heftigkeit tritt sie nach schneearmen, nasskalten Wintern, mit abwechselnden heftigen Frösten auf. In trockenen Frühjahren, wo der März und April durch helle, warme Tage und darauf folgende kalte Nächte sich

auszeichnet, schütten die Pflanzen am stärksten und erholen sich nur dann wieder, wenn der Boden nicht allzu schlecht und das Frühjahr und der Sommer nicht allzu trocken sind; sonst aber sterben viele Individuen ganz ab und die übrigen kränkeln noch viele Jahre lang, namentlich wenn die Krankheit sich mehrere Jahre hinter einander wiederholt.

Man hat auch öfters schon die Wahrnehmung gemacht, dass auf einer Culturfläche die Schütte nur horstweise auftrat und dass solche Pflanzen, welche durch einen benachbarten Holzbestand oder auf irgend eine andere Weise gegen die Mittagssonne geschützt waren, entweder gar nicht oder nur in ganz geringem Grade von der Krankheit befallen wurden.

Föhrensaatbeete, welche während des Winters bis in's Frühjahr hinein, wo die Fröste vorüber waren (Mai), mit Fichten-, Tannen-, oder Birken-Reisern bedeckt waren, wurden niemals von der Schütte befallen, während die unmittelbar nebenan schutzlos gelassenen Saatbeete mehr oder weniger von dieser Krankheit litten. Wurden aber die Reiser im Frühjahr an heissen Tagen, so lange die Sonne einwirkte, entfernt, so gewährten sie keinen Schutz und die Pflanzen zeigten sich ebenso dürr, als die ganz unbedeckten.

Wird (wie es im Ellwanger Forste in Württemberg geschieht) Föhrensamen in bereits ausgeführte Ballenpflanzungen eingesät, so bleiben die aufwachsenden Föhren von der Schütte verschont. Ebenso gewährten nach anderen Erfahrungen Durchmischungen der Kiefer mit der Fichte, oder umgekehrt, bisweilen Schutz gegen diese Krankheit.

Auch beobachtete man schon, dass eine mit Besenpfriemen überwachsene Föhrensaat von der Schütte verschont blieb, während die Pflanzen in derselben Saat, wo die Pfriemen im Herbst zuvor herausgehauen wurden, stark geschüttet haben. Endlich hat man wahrgenommen, dass junge Föhren **nicht** schütteten, wenn der Boden mit Gras in der Art überwachsen war, dass die Pflanzen **unter** dem Schutze des Grases standen; dagegen kam es aber auch wieder vor, dass 3jährige Föhrenpflanzen, obgleich sie **über Winter** vom Gras dicht überwachsen waren, durch die Schütte grösstentheils zu Grunde gingen. Ein anderer Beobachter machte die Erfahrung, dass 3jährige Kiefern, welche in einem Topfe in einem ungeheizten Zimmer durchwintert wurden, nicht die geringsten Spuren der Erkrankung zeigten, während die im Freien stehenden gleichalterigen in hohem Grade davon afficirt wurden.

Bisherige Ansichten über die Ursache der Schüttkrankheit. Ueber die Ursache der so häufig vorkommenden Schütte wurden schon die verschiedensten Ansichten ausgesprochen. Man suchte den Grund dieses Uebels theils in der Pflanze selbst, theils in äusseren Verhältnissen.

1. Manche Beobachter glaubten, die Krankheit ginge **von den Wurzeln** aus und nahmen an, dass sie durch „Wurzelrost", „Wurzelbrand", dann

durch „schlechte und unvollkommene Wurzelausbildung“ herbeigeführt werde; erst neuerdings wurde in den „Forstlichen Blättern“ (I. Jahrg. 5 Heft 1872) die Schütte als eine „typhös-nervöse (harzige) Krankheit“ bezeichnet, welche in den Wurzeln ihren Anfang nehme und sich von da aus successive bis zu den Nadeln verzweige. Andere schreiben das Abfallen der Nadeln einer „inneren, uns unbekannten Krankheit“ zu, oder auch „Saftstockungen und Unterbrechungen der Saftcirkulation“, „unvollkommener Verholzung der Triebe vor Winter in Folge grosser Nässe“, „Beschädigungen durch Insektenstiche“, „Pilzbildungen (Hysterium pinastri)“.*)

2. Die Bodenbeschaffenheit wurde ebenfalls nicht selten als Ursache der Schüttkrankheit angesehen. „Nasser, saurer Boden“, namentlich aber „Mangel an Bodenkraft“ begünstige dieselbe, und mehreren anderen Beobachtungen zufolge wird die Krankheit vorzugsweise durch „Freilagen“ hervorgerufen, nach Anderen dagegen durch „Mangel an Licht.“

3. Die Mehrzahl der Forstmänner neigt sich aber der Ansicht zu, dass die Witterungsverhältnisse die Hauptrolle bei der Kiefernschütte spielen, und dass die Krankheit herbeigeführt werde durch „ungünstige, besonders feuchte Witterung“, durch „sehr extreme Temperaturgrade oder bedeutende Temperaturschwankungen“, durch „schnellen Witterungswechsel im Frühjahr“, durch „nasskalte, schneearme Winter.“ Als Hauptursache werden aber fast allgemein die im Frühjahr in hellen Nächten häufig vorkommenden „Spätfröste“ angesehen, obgleich andererseits bekannt ist, dass gerade die Nadeln der gemeinen Föhre selbst sehr niederige Temperaturen aushalten können, und dass von allen unseren Nadelbäumen die Kiefer am meisten nach Norden (bis zum 64° nördl. Breite) vordringt. Nördlinger (kritische Blätter 1863) sucht den Grund der Schütte in „wiederholten Erkältungen der Pflanzen durch Wärmestrahlung der Bodenoberfläche bei nicht überschirmtem, schneelosem Boden gegen Ende Jauuar, Februar und März.“

Die Ursache der Schüttkrankheit erklärt durch die Ergebnisse unserer forstlich-meteorologischen Beobachtungen.

Unsere Beobachtungen über Boden- und Lufttemperatur, namentlich aber der Vergleich derselben von Monat zu Monat führte zu einer neuen Theorie über die Ursache der „Schütte“. Um aber dieselbe nach allen Seiten hin richtig beurtheilen zu können, und um insbesondere alle oben zusammengestellten, oft scheinbar divergirenden Erfahrungen über das Auftreten der Schütte ungezwungen erklären zu

*) Soviel uns bekannt ist, konnten Pilze an Kiefernpflanzen, die der Schütte unterlagen, mikroskopisch noch nicht nachgewiesen werden.

können, ist es nothwendig, zunächst einige darauf bezügliche physiologische Gesetze über das Pflanzenleben vorauszuschicken:

Wie eine freie Wasserfläche, so geben auch die Blätter der Pflanzen durch Verdunstung während der Vegetationszeit bis kurz vor dem Blattabfall Wasserdämpfe an die atmosphärische Luft ab (Transpiration). Die Verdunstungsgrösse ist nicht nur bei den einzelnen Pflanzenarten verschieden, sondern hängt auch bei einer und derselben Pflanze von äusseren Einflüssen, in erster Linie von der Lufttemperatur und von der Intensität des Lichtes, dann von der Feuchtigkeit der Luft und des Bodens ab.

Je höher die Luftwärme, je intensiver das Sonnenlicht und je trockener und bewegter die Luft,*) je feuchter der Boden, desto mehr Wasser verliert die Pflanze durch ihre Blätter, desto thätiger ist ihre Transpiration.

Die Pflanzen sind in dieser Beziehung gegen das Licht so empfindlich, dass selbst schon vorüberziehende Wolken die Verdunstung vermindern. Alle bisherigen Beobachtungen führten desshalb zu dem Resultate, dass die Transpiration unter sonst gleichen Verhältnissen im direkten Sonnenlichte weitaus am grössten ist, dass sie schon schwächer wird am gewöhnlichen Tageslichte, sich noch mehr vermindert im Schatten, und Nachts das Minimum erreicht. Bei bedecktem Himmel ist die Verdunstung der Blätter viel geringer, als bei hellem, und Nachts verdunsten die Pflanzen viel weniger als am Tage. Risler fand durch seine Untersuchungen,**) dass z. B. bei der Luzerne die verdunstete Wassermenge in der Sonne viermal grösser ist, als im Schatten; beim Mais ist der Unterschied der Verdunstung in der Sonne und im Schatten noch viel grösser; bei anderen Pflanzen aber, wie bei der Weide, ist er sehr gering. Dies ist zweifellos eine von den Ursachen, wesshalb gewisse Pflanzen leichter im Schatten leben können, als andere.

Vermindert wird ferner die Transpiration durch Erniedrigung der Lufttemperatur und nach früheren Beobachtungen auch durch Zunahme der Luftfeuchtigkeit. Mit der Wärmeabnahme und verminderten Lichteinwirkung nimmt im Herbste die Transpiration der Pflanzen immer mehr ab und wird zuletzt ganz gehemmt, womit die herbstliche Entlaubung der Bäume zusammenhängt. Bei feuchter, nebeliger Luft ist die Verdunstung durch die Blätter sehr gering, ebenso wenn die Blätter mit tropfbar flüssigem Wasser (Thau, Regen) benetzt sind.

---

*) In dem Kapitel über „das Wasserbedürfniss der Pflanzen" wurde schon erwähnt dass neueren Beobachtungen zufolge weder feuchte, noch bewegte Luft einen Einfluss auf die Transpiration der Pflanzen haben soll.

**) „Der Naturforscher" 1872, Februarheft S. 45.

In der feuchten Luft unserer Gewächshäuser, unter Glasglocken, womit schwächliche Pflanzen (Stecklinge) von den Gärtnern häufig bedeckt werden, ist die Abgabe von Wasserdunst ebenfalls unbedeutend. Selbstverständlich ist also auch unter dem Schatten der Bäume, in Schlägen, noch mehr in der kühlen und feuchten Waldluft geschlossener Holzbestände, an Nordabhängen, ferner unter künstlicher Bedeckung (mit Tannen-, Fichten-, Birkenreisern etc.) oder auch unter dem seitlichen Schutze verschiedener Gewächse und Unkräuter die Transpiration der Pflanzen eine weit geringere, als in den entgegengesetzten Fällen.

Sollen die Blätter unserer Landpflanzen frisch und turgescent bleiben, so muss, wie schon früher erwähnt wurde, durch die feinen Wurzelfäserchen eben so viel Wasser aus dem Boden aufgenommen werden, als durch Transpiration an die Luft abgegeben wird. Von den Wurzeln aus geht ein continuirlicher Wasserstrom durch den Holzkörper in die Aeste und Zweige und von da durch die Blattstiele in die Blätter. So lange Abgabe und Einnahme des Wassers sich das Gleichgewicht halten, befindet sich die Pflanze unter normalen Verhältnissen.

Unter gewissen Umständen kommt es aber vor, dass entweder von den Wurzeln mehr Wasser aufgenommen wird, als der Wasserverlust durch die Blätter beträgt, oder dass umgekehrt der Verlust grösser ist, als die Einnahme. Ein Beispiel für den ersteren Fall bilden jene Pflanzen, welche während der Nacht weniger Wasser verdunsten als sie durch ihre Wurzeln aus dem Boden aufnehmen. Den Ueberschuss des Wassers scheiden sie dann häufig in Form kleiner Tröpfchen an den Blättern aus. Wenn man daher nach warmen Nächten und bei feuchtem Boden des Morgens rechtzeitig die Blätter der Gräser, des Kohls untersucht, sieht man auf ihnen oft Wassertropfen, welche nicht vom Thau herrühren, denn man findet sie auch bei bedecktem Himmel und im Gewächshause, wo sie gegen die nächtliche Abkühlung geschützt sind. Ein anderes Beispiel bilden unsere Laubbäume im Spätherbst nach dem Blattabfalle, wo die Wurzeln der Bäume noch in einem verhältnissmässig warmen Boden sich befinden und in Folge ihrer Thätigkeit unausgesetzt eine gewisse Quantität Wasser aufnehmen. Da die Transpirationsorgane (Blätter) fehlen, so sammelt sich das Wasser im Holzstamm an, wesshalb der Wassergehalt des Holzes im Spätherbst und Winter grösser ist, als im Sommer. Wenn im darauf folgenden Frühjahr bei Eintritt wärmerer Witterung die in den leeren Räumen des Holzkörpers befindliche Luft in Folge der Temperaturzunahme des Baumes ausgedehnt wird und eine gewisse Spannung erhält, so wird der Saft gegen die Knospen und Triebe gepresst, und er fliesst zum Theile aus, wenn am Baume Verletzungen vorkommen (Bluten der Bäume).

Der zweite Fall, dass die Wasserabgabe die Einnahme übersteigt, tritt noch häufiger ein und bewirkt bei krautartigen Gewächsen und jüngeren Pflanzen ein Schlaffwerden und Welken der Blätter. Grössere Holzgewächse können diese Störung ohne sichtbare Wirkung viel leichter auf kurze Zeit ertragen, weil der Holzkörper als ein Wasserreservoir zu betrachten ist, aus welchem die Blätter ihren Wasserverlust eine Zeit lang zu decken im Stande sind. Aus diesem Grunde ertragen die Bäume die nachtheiligen Folgen der Dürre im Sommer viel leichter, als krautartige und jüngere Pflanzen. Je kleiner eine Pflanze, je geringer also der Wasservorrath in derselben ist, um so leichter welkt sie unter sonst gleichen Verhältnissen.

Die Ursache des Welkens oder Dürrwerdens der Pflanzen haben wir aber nicht immer in einem Mangel an Bodenfeuchtigkeit zu suchen, sondern es kann auch ein Welken eintreten, wenn in Folge zu geringer Wurzelthätigkeit die Wasseraufnahme aus dem Boden nicht im Verhältniss zum Wasserverlust durch Transpiration steht.*) Auf die Wurzelthätigkeit oder „Wurzelkraft“ hat aber in erster Linie die Bodentemperatur den grössten Einfluss. In einem warmen Boden ist die Wurzelfunktion und damit die Wasseraufsaugung viel grösser, als in einem kalten Boden; wenn daher die Bodentemperatur zu tief sinkt, so ist die Wasseraufsaugung durch die Wurzeln ungenügend, um den Transpirationsverlust durch die Blätter zu decken, und bei gewissen jungen Pflanzen kann dann ebenfalls ein Welken und Dürrwerden eintreten, trotzdem dass der Boden genügende Feuchtigkeit besitzt. So z. B. hat Herr Professor Sachs experimentell nachgewiesen, dass die Wurzeln von Tabak und Kürbis aus einem feuchten Boden, dessen Temperatur unter 5° Celsius gesunken war, nicht mehr so viel Wasser aufnahmen, um den Verdunstungsverlust zu ersetzen, und die genannten Pflanzen wurden in Folge dessen welk.**)

Durch unsere mehrjährigen Beobachtungen haben wir ermittelt, dass in den Monaten März und April (je nach der Höhenlage des Ortes, der Bodenbeschaffenheit und der herrschenden Witterung) die Temperatur im Boden sogar bis zu 4 Fuss Tiefe oft kaum 4° R. beträgt, in der Regel aber noch geringer ist, während die Temperatur der Luft im Schatten nicht selten um 15 bis 18° R. höher ist.

---

*) Als bekannt wird vorausgesetzt, dass ein Dürrwerden der Pflanzen auch eintritt, wenn die Zahl der Faserwürzelchen im Vergleich zur Blattmenge zu gering ist, wie dies z. B. bei versetzten älteren Pflanzen häufig vorkommt, wo beim Herausnehmen eine starke Verletzung der Wurzeln stattfand.

**) Sachs „Handbuch der physiologischen Botanik“ S. 55, oder „botanische Zeitung“ 1860, pag. 124.

Wegen der zu dieser Zeit häufig noch herrschenden Bodenkälte sind die Wurzeln der Pflanzen von geringer Thätigkeit und die Wasseraufsaugung ist verhältnissmässig unbedeutend. Bei solchen Pflanzen, die in dieser Periode Verdunstungsorgane besitzen, wie dies bei den wintergrünen Pflanzen der Fall ist, kann dann derselbe Fall wie beim Kürbis und Tabak eintreten, und zwar um so leichter, je mehr die betreffenden Pflanzen dem direkten Sonnenlichte ausgesetzt sind, wo die Verdunstung weit energischer ist, als im Schatten.

Durch diese Thatsachen werden wir von selbst darauf hingewiesen, dass die „Kiefernschütte" nicht in einer Frostkrankheit, sondern in einem Dürr- und Welkwerden der Kiefernnadeln besteht, welche herbeigeführt wird durch die in den ersten Frühlingsmonaten an hellen Tagen häufig vorkommende hohe Lufttemperatur und durch die direkte Insolation der im Freien befindlichen, nicht beschatteten Pflanzen.

Dieses Welken unterscheidet sich von dem im Sommer vorkommenden wesentlich dadurch, dass der in der Pflanze durch Transpiration veranlasste Wasserverlust keineswegs aus Mangel an Bodenfeuchtigkeit, sondern wegen ungenügender Wurzelthätigkeit im kalten Boden nicht ersetzt werden kann, was ein Absterben der Nadeln zur Folge haben muss.

Je grösser der Unterschied zwischen der Boden- und Lufttemperatur im direkten Sonnenlichte ist, desto häufiger und verheerender tritt die Krankheit auf. Alle jene Umstände, welche die Bodentemperatur erhöhen, oder die Lufttemperatur und die Intensität des Sonnenlichtes vermindern, resp. die Transpiration der Pflanzen herabdrücken, wirken der Schütte entgegen.

Die verschiedenen Factoren, welche die Bodentemperatur beeinflussen, wurden schon in einem früheren Kapitel abgehandelt; mit Rücksicht auf die Kiefernschütte soll hier nur hervorgehoben werden, dass die höhere oder geringere Bodentemperatur in den ersten Frühlingsmonaten vorzugsweise von den Witterungsverhältnissen des vorausgegangenen Winters abhängt. Nach schneereichen Wintern ist der Boden wärmer, als nach schneearmen; nasser Boden ist unter sonst gleichen Verhältnissen kälter, als trockener; Sandböden kühlen sich Nachts leichter und stärker ab, als thonreiche Böden; in Saatbeeten, die den Winter über mit Streu bedeckt waren, ist der Boden etwas wärmer, als in solchen, die unbedeckt blieben.

Warme Regen tragen im Frühjahr zur Erhöhung der Bodentemperatur wesentlich bei, während durch Fröste in hellen Nächten die Temperatur des Bodens bis in $\frac{1}{2}$ Fuss Tiefe sehr herabgedrückt wird. Nur aus diesem Grunde stehen die Spätfröste mit der Kiefernschütte in einer gewissen Beziehung.

Die Lufttemperatur und die Lichtintensität erreicht im Frühjahr an hellen Tagen natürlich einen weit höheren Grad, als bei bedecktem Himmel, und da die Verdunstung in den Pflanzen durch das direkte Sonnenlicht besonders beschleunigt wird, so ist es leicht erklärlich, warum die Kiefernschütte im Frühjahr namentlich an hellen Tagen und überall dort auftritt, wo das direkte Sonnenlicht einwirken kann, z. B. auf Südseiten, auf kahlen Flächen und unbeschirmtem Boden überhaupt, auf Pflanzenbeeten, die während des Tages nicht bedeckt wurden, an der Mittagsseite von Holzrändern u. s. w. Dagegen werden die Kiefernpflanzen mehr oder weniger von der Schütte verschont bleiben: bei regnerischem, trübem Wetter im Frühjahr, auf Nordabhängen, unter Schutzbäumen, unter dem Schirme von Oberholz in den Schlägen, im Seitenschutz haubarer Bestände (auf N.- und N.-O.-Seiten), bei künstlicher Beschirmung der Saatbeete während des Tags, zwischen Fichtenpflanzen, Besenpfriemen und anderen hochgewachsenen Unkräutern u. s. w.*)

Sehr begünstigt wird noch die Transpiration der Pflanzen im Frühjahr, namentlich im März, durch die aussergewöhnlich trockene Luft, welche der Polarstrom nicht selten in diesem Monat zu uns bringt. Die Kiefernschütte kommt desshalb besonders leicht an hellen, warmen Frühlingstagen mit trockener Luft vor.

Die Thatsache, dass die Schütte bei Kiefernpflanzen, die älter als 5 oder 6 Jahre sind, selten oder nie vorkommt, erklärt sich dadurch, dass der bereits vorhandene grössere Holzkörper für die Nadeln ein Wasserreservoir bildet, das unter den geschilderten Umständen zum Ersatze der in den Nadeln verdunsteten Wassermengen benutzt wird. Durch die bisherigen Wahrnehmungen ist ferner festgestellt, dass Saaten in dichter Stellung von der Schütte weit häufiger befallen werden, als räumig erzogene Pflanzen; dass ferner Pflanzungen im Allgemeinen widerstandsfähiger sind, als Saaten. Alle diese Erfahrungen lassen sich durch die bessere oder schlechtere Wurzelausbildung junger Kiefernpflanzen erklären; denn je mehr Faserwürzelchen vorhanden, je zahlreicher mithin die Aufnahmsorgane für das Wasser sind, desto leichter ist die Pflanze auch bei geringerer Wurzelthätigkeit im kalten Boden befähigt, das durch die Verdunstung verlorene Wasser wieder zu ersetzen und dem Dürrwerden zu widerstehen. In allzu dichter Stellung ist aber bekanntlich die Wurzelausbildung mangelhaft, und beim Verpflanzen gilt

*) Lässt man aber Pfriemen, Gras, Unkräuter etc. so gross werden, dass sie die Kiefernpflanzen überwachsen und von oben beschirmen, so müssen die letzteren wegen Lichtmangel zu Grunde gehen.

als erste Regel, nur solche Exemplare zu verwenden, welche ein gut entwickeltes Wurzelwerk besitzen. Pflanzungen unterliegen desshalb der Schütte im Allgemeinen weniger, als dichte Saaten.

Aus demselben Grunde (nämlich besserer Wurzelausbildung) kommt die Schütte auf kräftigem, gelockertem Boden seltener vor, als auf nahrungsarmem oder sehr bindendem Boden; denn im gelockerten Boden ist die Bewurzelung unter sonst gleichen Verhältnissen eine viel vollkommenere, die Wurzelverzweigung eine grössere, als in nicht gelockerter Erde. Neben der besseren Entwickelung der Wurzeln hat der gelockerte Boden noch den Vorzug, dass in denselben die Wärme und Feuchtigkeit im Frühjahr leichter einzudringen vermag.

Mit Hülfe vorstehender Erläuterungen und auf Grund der durch die meteorologischen Beobachtungen festgestellten Thatsachen ist nun wohl Jedermann im Stande, alle oben mitgetheilten Wahrnehmungen, welche bis jetzt über das Auftreten der Schütte unter den verschiedensten Verhältnissen gemacht wurden, in ihren Ursachen auf ungezwungene Weise zu erklären. Um die Richtigkeit der aufgestellten Theorie über die Ursache der Kiefernschütte in unzweifelhafter Weise festzustellen, bedarf es nur noch des experimentellen Beweises, — eine Aufgabe, welche in der nächsten Zeit unternommen werden wird. —

Die Mittel, welche der Forstmann gegen das Auftreten der Schütte anzuwenden hat, ergeben sich nun von selbst. Alle forstlichen Manipulationen werden bei der Kieferncultur darauf hinausgehen müssen, entweder die Bodentemperatur in den ersten Frühlingsmonaten zu erhöhen, oder die Transpiration zu vermindern, resp. die Lichtintensität zu schwächen. Ersteres ist aber im Grossen schwierig und unvollkommen zu erreichen.

Auf Saatbeeten kann eine Bedeckung des Bodens zwischen den Pflanzenreihen mit einer ziemlich mächtigen Laub- oder Moosdecke während des Winters die Wärmeausstrahlung bis zu einem gewissen Grade vermindern. Auf grösseren Blössen wird bei nassem Boden eine Entwässerung, bei den übrigen Bodenarten eine möglichst tiefe Lockerung, unter Umständen auch eine Beimischung von humusreicher Erde, ein leichteres Eindringen der Wärme im Frühjahr zur Folge haben.

Viel besser und erfolgreicher kann auf eine Verminderung der Transpiration durch Lichtschwächung, also durch Beschattung hingewirkt werden: in Saatbeeten durch Bestecken derselben mit Nadelholzzweigen, die aber an hellen, warmen Tagen nicht entfernt werden dürfen, oder durch irgend eine andere Beschirmungsweise. Bei der Anlage von Saatbeeten hat man darauf Rücksicht zu nehmen, dass sie, wo möglich, an der Mittagsseite Schutz durch

einen angrenzenden Holzbestand erhalten; freiliegende Südabhänge sind zu vermeiden.

Bei den Kiefern-Verjüngungen im Grossen wird das radikalste Mitte ldarin bestehen, von der ausgedehnten Kahlhiebwirthschaft wieder mehr zu Schlagwirthschaft zurückzukehren, damit die jungen Pflanzen durch Oberholz (mässige Ueberschirmung) den nöthigen Schutz gegen das direkte Sonnenjcht erhalten, aber doch so viel Licht empfangen können, als zu ihrer kräftigenl Entwicklung nöthig ist. Derselbe Zweck wird erreicht durch die von N.-O. nach S.-W. vorrückenden schmalen Absäumungen, welche gegenwärtig bei den Verjüngungen der Kiefernbestände vielfach in Anwendung kommen. — Bei der Cultivirung ausgedehnter Blössen kann die nöthige Beschattung auch erzielt werden durch den Vorbau solcher Pflanzen, für deren Gedeihen der betreffende Standort günstig ist, z. B. von Birken u. s. w., oder auch durch vorausgehende Fichtenpflanzung.

In solchen Fällen, wo ein Vorbau aus lokalen Gründen nicht angeht, ist die Pflanzung der Saat vorzuziehen (einjährige Pflanzen mit gutem Wurzelsystem scheinen sich dazu am besten zu eignen), immerhin werden aber die beiden ersteren Culturmethoden weit sicherer zum Ziele führen.

Auf südlichen Abhängen hat man der nöthigen Beschirmung natürlich weit mehr Aufmerksamkeit zu schenken, als auf Nordabhängen, wo sie ganz entbehrt werden kann. — Als allgemeine Regel ist endlich noch zu beobachten, dass alle jene Verhältnisse, welche der kräftigen Wurzelausbildung hinderlich sind, vermieden werden müssen, z. B. dichte Saaten, schwerer, ungelockerter Boden, Verletzung der Faserwürzelchen beim Pflanzgeschäfte u. s. w.

Das eine oder andere der angegebenen Mittel hat gegen die Schüttkrankheit bisher schon Anwendung gefunden, weil die praktischen Erfahrungen allmälig darauf hingewiesen haben. Welches die zweckmässigste Verjüngungs- und Culturmethode in einem gegebenen Falle sei, kann jeder denkende Forstmann mit Hilfe obiger Fundamentalsätze nun selbst leicht finden.

Zusätze.

ad **Verdunstungsgrösse der Pflanzen** S. 184 u. S. 255.

Risler machte darüber folgende Mittheilungen:*) Man kann die mittlere Verdunstung in einer Stunde und für einen Quadrat-Decimeter Blattoberfläche von folgenden Gewächsen durch nachstehende Zahlen ausdrücken:

Von der Luzerne	0. 46	Gramm	Wasser
vom Kohl	0. 25	„	„
„ Apfelbaume	0. 23	„	„
„ Rasen	0. 21	„	„
„ Weizen	0.175	„	„
„ Mais	0. 16	„	„
„ Hafer	0. 14	„	„
„ Weinstock	0. 12	„	„
von der Kartoffel	0.085	„	„
„ der Eiche	0. 06	„	„
„ „ Tanne	0.052	„	„
vom Nussbaum	0. 04	„	„

Es treten aber mehr oder minder erhebliche Abweichungen ein, je nach dem Alter der Gewächse und den Bodenverhältnissen.

Substituirt man für die Blattfläche die correspondirende Bodenfläche, so gelangt man zu folgenden Resultaten. Diese letzteren, in Millimeter Wasser ausgedrückt, würden eine gleiche Bodenfläche bedecken, welche dem mittleren Wasserbedarfe der Pflanzen nach folgenden Zahlen entsprächen:

für Luzerne	3. 4—7. 0	Millim.
„ Wiesen	3.14—7.28	„
„ Hafer	3. 9—4. 9	„
„ Bohnen	über 3. 0	„
„ Mais	2. 8—4. 0	„
„ Klee	2.86	„
„ Roggen	2.26	„

*) Dr. Biedermann, Centralblatt für Agriculturchemie. Monat März 1872 S. 160.

für Weinrebe	0.86—1. 3	Millim.
„ Kartoffeln	0.74—1. 4	„
„ Tanne	0. 5—1. 1	„
„ Eiche	0.45—0. 8	„

Die tägliche Verdunstung der Luzerne beträgt 3.4 bis 7 Millimeter. Die Wiesen verdunsten beinahe in demselben Maasse wie die Luzernefelder. Aber die Wiesengräser haben viel kürzere Wurzeln als die Luzerne; ihre Vegetation hört in Folge dessen früher auf, daher die Wirksamkeit der Bewässerungen.

Nach Risler evaporirt ein Hektar, mässig mit Tannen bewachsen, an einem Tage im Mittel 0.0005 Mm. bis 0.00015 Mm. Wasser; 1 Hectar mit Eichen bestanden verdunstet in derselben Zeit 0.00045 Mm. bis 0.00080 Mm. Wasser; Buchen und Ulmen verdunsten noch mehr.

Ein Hektar Wald verdunstet mehr Wasser als ein an Pflanzen nackter Boden, aber er verdunstet bei Weitem weniger als ein Hektar mit Futtergewächsen (Luzerne, Klee, Wiesengras) bestandenes gleiches Areal.

Um sich die nützliche Rolle der Wälder zu erklären, welche den Abfluss der Gewässer reguliren und vor Ueberschwemmungen sichern, ist es nicht nothwendig anzunehmen, dass sie aus der Atmosphäre Feuchtigkeit aufnehmen, noch dass sie unter irgend einer Form zur Condensation der atmosph. Feuchtigkeit in Form von Niederschlägen mitwirken. Die Wälder halten aber nicht allein die Dammerde mittels der Verbreitung ihrer Wurzeln vor dem Wegreissen durch Wasser zurück, sie verlangsamen nicht nur den Ablauf der Regenwässer — die Hauptsache ist, sie hauchen weniger Wasser als z. B eine gleiche Weide- oder Wiesenfläche aus.

Wenn im Mittel 0.0025 Mm. täglich Regen fallen, von denen 0.002 Mm in den Boden dringen, so verdunsten die Wälder davon nicht die Hälfte. Der Rest verbleibt im Boden und darin liegt die Nützlichkeit der Wälder in dieser Beziehung.

Bezüglich des Wasserbedürfnisses der Pflanzen leitet Risler aus seinen Versuchen folgende Schlussfolgerungen ab:

Die Ernte braucht umsomehr Wasser, je dichter die Saat steht.

Wenn ein und derselbe Boden ältere Pflanzen einschliesst, deren Transpiration sehr kräftig ist, und junge Pflanzen, deren Organe weniger entwickelt sind, so ziehen die Wurzeln der ersteren die Feuchtigkeit des Bodens mit grösserer Kraft an sich, als die der letzteren.

Wenn der Boden nicht genügend Wasser für beide enthält, werden die schwächeren leiden, denn die anderen entziehen ihnen das Wasser.

Mit dem Wasser entzieht die kräftigere Pflanze der schwächeren auch

die Nährstoffe, welche in demselben gelöst sind. In dieser Weise erklärt sich nach der Ansicht Risler's die schädliche Wirkung der Bäume auf die zwischen denselben gepflanzten Gewächse, des Unkrautes und der jungen Anpflanzungen zwischen älteren Pflanzen.

In dem Maasse, als die Wurzeln einer Pflanze Wasser absorbiren, trocknet der Boden in gleicher Weise nach allen Richtungen aus. Dies beweist, dass wenn die Wurzeln den Theilchen, mit denen sie in unmittelbarer Berührung sind, Wasser entzogen haben, die diesen zunächst gelegenen Theilchen des Bodens Wasser an diese abgeben, und beständig ein Feuchtigkeitsgleichgewicht herzustellen streben, und so geht es weiter, entsprechend den Diffusionsgesetzen.

ad **Ozonquellen.** S. 238.

Nach Versuchen von Mantegazza entwickeln die ätherischen Oele von Minze, Terpentin, Nelken, Lavendel, Bergamotten, Anis, Wachholder, Citrone, Fenchel, Thymian und andere in Berührung mit dem Sauerstoff der Luft unter der Einwirkung des Sonnenlichtes eine sehr grosse Menge Ozon. Die Oxydation dieser Oele ist ferner eine sehr bequeme Ozonquelle, da sie auch in geringer Menge viel Sauerstoff ozonisiren. Doch tritt diese Wirkung am stärksten ein im direkten Sonnenlichte; diffuses Licht wirkt schwächer; und sehr schwach oder gar nicht erfolgt die Ozonbildung im Dunkeln; doch kann die im Lichte begonnene Entwickelung sich lange im Dunkeln fortsetzen. In derselben Weise wirken das Kölnische Wasser, Honigwasser und andere aromatische Tinkturen, wenn sie dem direkten Einflusse der Sonnenstrahlen ausgesetzt sind. Alle dem Versuche unterworfenen riechenden Blumen, wie Narzissen, Hyazinthen, Reseda, Heliotrop und andere erzeugten gleichfalls Ozon in geschlossenen Gefässen. Die weniger riechenden Blumen wirkten weniger ozonisirend, und die geruchlosen gar nicht. Mantegazza ist der Meinung, dass man diese reichen Ozonquellen hygiënisch verwerthen könne zur Reinigung der Luft in sumpfigen Gegenden.

ad **Hygiënische Bedeutung der Bäume und Wälder.** S. 241.

In den Sitzungen des ärztlichen Vereins in München ist im Verlaufe des Jahres 1872 eine Reihe von Vorträgen gehalten worden, welche sich mit den Ursachen des Typhus und der Natur dieser Krankheit beschäftigt haben.*) Herr Prof. Dr. Ranke lenkte unter Anderm die Aufmerksamkeit auch auf die reinigende Wirkung der Vegetation und insbesondere des Baumwuchses. Er sagte:

„In der Natur besteht die bewunderungswerthe Einrichtung, dass die menschlichen und thierischen Abfallstoffe, deren Anhäufung die menschliche

*) „Ueber die Aetiologie des Typhus," bei J. A. Finsterlin in München.

Gesundheit schädigen würde, die beste Nahrung für das Pflanzenreich bilden, so dass überall, wo Pflanzen ihre Wurzeln in die Tiefe senken, schädliche Anhäufungen fäulnissfähiger Substanzen im Boden sich nicht bilden können. Diese wunderbare Einrichtung der Natur wird in Städten mit ihren jeder Vegetation baaren Strassen, Plätzen und Hofräumen unwirksam.

So kann es allmälig bei einer Stadt mit günstigen Bodenverhältnissen dahin kommen, dass, während dieselbe auf der Oberfläche den Charakter der Sauberkeit zur Schau trägt, sich in der Tiefe des Bodens immer mehr Unrath anhäuft, so dass dieselbe schliesslich wie auf einem Düngerhaufen situirt ist."

„Die Anpflanzung von Bäumen in den Städten empfiehlt sich danach nicht nur aus ästhetischen Gründen, indem der Baumschlag den Eindruck der Architektur hebt; — auch nicht nur durch die Annehmlichkeit des Schattens, — ebenso wenig aber auch nur durch die luftreinigende Wirkung des über den Boden sich erhebenden Pflanzenwuchses. Nein! Auch die Wurzeln der Pflanzen, und vornehmlich die in die Tiefe reichenden Wurzeln der Bäume, haben in der Oekonomie der Natur ihr dem menschlichen Leben heilsames Geschäft zu verrichten, indem sie die in dem Boden sich anhäufenden Fäulnissstoffe für die Vegetation verwenden und auf diese Weise das Ekelhafte und Schädliche in Schönes und Nützliches umwandeln."

Es ist klar, dass grosse Bäume dieses Geschäft wirksamer verrichten als kleine; und man erkennt, wie thöricht es ist, vorhandene grosse Bäume niederzuhauen und sich mit dem Plane junger Anpflanzungen an anderen Stellen zu trösten. Wer die neuen Strassenanlagen Wien's kennt, der weiss, was sich die Kaiserstadt hat kosten lassen, alte Bäume zu pflanzen!

Dieser desinficirenden Wirkung der Bäume ist noch beizufügen, dass grössere Baumgruppen, also namentlich die Wälder, auch rauhe und trockene Winde abhalten und dadurch Schutz gegen entzündliche Krankheiten der Athmungsorgane gewähren.

Als Belege dafür, dass die Waldungen auf den Gesundheitszustand der Menschen von wesentlichem Einflusse sind, mögen folgende Thatsachen gelten:

Die Sologne — eine südlich von Orleans gelegene Ebene — war von jeher wegen der dort befindlichen Sümpfe als ungesund bekannt. Der Gesundheitszustand daselbst hat sich aber durch die hier bereits ausgeführten grossartigen Wiederaufforstungen bedeutend gebessert (Allg. Forst- u. Jagdzeitung 1867, S. 104).

Nach Richard de Lille sind die Gegenden Italiens, die durch eine Waldwand geschützt sind, frei von Fiebern, — während letztere in den ungeschützten Theilen heftig auftreten. In den toscanischen Maremmen haben die Sanitätsbehörden die Anpflanzung von 3—4 Reihen weisser Pappeln empfohlen in der Weise, dass sie die von den Malariagegenden (den sumpfigen Land-

strichen Italiens) herkommenden Luftströme auffangen. (Schleiden, Baum und Wald S. 52.)

Man fand, dass die grossen Sümpfe in Virginien und Carolina, in einem Klima, welches dem von Italien sehr nahe kommt, selbst für die Europäer ganz ungefährlich sind, so lange dieselben mit Wald bedeckt sind und dass die Luft erst ungesund wird, wenn der Wald gefällt ist. —

I.

Die Temperatur des Bodens

im Freien und im Walde,

oder

Einfluss des Waldes auf die Bodenwärme.

Tab. I.

Mittlere Jahrestemperatur des bewaldeten und nicht bewaldeten Bodens

vergleichen mit der Lufttemperatur.

Stationen.	Mittlere Jahrestemperatur der Luft in 5 Fuss Höhe.			Boden-Temperaturen. Bodenoberfläche.			½ Fuss Tiefe.			1 Fuss Tiefe.			2 Fuss Tiefe.			3 Fuss Tiefe.			4 Fuss Tiefe.		
	Im Freien.	Im Walde.	Differenz.	Im Freien.	Im Walde.	Differenz.	Im Freien.	Im Walde.	Differenz.	Im Freien.	Im Walde.	Differenz.	Im Freien.	Im Walde.	Differenz.	Im Freien.	Im Walde.	Differenz.	Im Freien.	Im Walde.	Differenz.
Duschlberg . .	5.67	4.59	-1.08	5.59	4.00	-1.59	4.79	3.95	-0.84	5.70	4.17	-1.53	5.91	4.11	-1.80	5.97	4.08	-1.89	5.87	4.09	-1.78
Seeshaupt . .	7.90	6.75	-1.15	7.76	5.77	-1.99	7.38	5.59	-1.79	7.08	5.63	-1.45	7.29	5.58	-1.71	7.32	5.50	-1.82	7.35	5.52	-1.83
Rohrbrunn . .	7.82	7.64	-0.18	8.01	6.57	-1.44	7.48	6.22	-1.26	7.56	6.14	-1.42	7.69	6.15	-1.54	7.43	6.11	-1.32	7.43	5.80	-1.63
Johanneskreuz .	8.49	7.74	-0.75	8.22	6.87	-1.35	8.19	6.31	-1.88	8.21	6.44	-1.77	8.24	6.46	-1.78	8.12	6.24	-1.88	7.98	6.22	-1.76
Ebrach . . .	8.06	7.21	-0.85	8.02	6.73	-1.29	7.57	6.39	-1.18	7.78	6.46	-1.32	7.83	6.51	-1.32	7.64	6.39	-1.25	7,60	6.43	-1.17
Altenfurth . .	8.64	8.00	-0.64	8.83	6.78	-2.05	7.69	6.30	-1.39	7.60	6.32	-1.28	7.68	6.40	-1.28	7.46	6.39	-1.07	7.47	6.43	-1.04
Mittel aus obigen Stationen	7.76	6.99	-0.77	7.74	6.12	-1.62	7.18	5.79	-1.39	7.32	5.86	-1.46	7.44	5.87	-1.57	7.32	5.78	-1.54	7.28	5.75	-1.53
Aschaffenburg .	10.02	.	.	9.69	.	.	9.46	.	.	9.12	.	.	9.27	.	.	9.07	.	.	9.00	.	.

Anmerkung. In der Rubrik „Differenz“ aller Tabellen drückt — oder + aus, um wie viel Grade die Temperatur im Walde tiefer (—) oder höher (+) als im Freien ist.

Mittlere Temperatur des bewaldeten

In den einzelnen

Stationen.	Bodenoberfläche.			½ Fuss.			1 Fuss.		
	Im Freien.	Im Walde.	Differenz.	Im Freien.	Im Walde.	Differenz.	Im Freien.	Im Walde.	Differenz.
A. Im Frühling									
Duschlberg	3.62	1.88	-1.74	3.09	2.05	-1.04	3.58	1.70	-1.88
Seeshaupt	7.75	4.65	-3.10	6.73	4.19	-2.54	5.99	3.75	-2.24
Rohrbrunn	7.99	6.25	-1.74	7.04	5.45	-1.59	6.43	5.18	-1.25
Johanneskreuz	7.86	6.34	-1.52	7.56	5.31	-2.25	6.85	5.29	-1.56
Ebrach	7.19	6.14	-1.05	6.46	5.35	-1.11	6.44	5.37	-1.07
Altenfurth	9.33	6.29	-3.04	7.26	5.46	-1.80	6.86	5.14	-1.72
Mittel aller Beobachtungen	7.29	5:26	-2.03	6.35	4.63	-1.72	6.02	4.40	-1.62
Aschaffenburg	9.45	.	.	8.76	.	.	8.27	.	.
B. Im Sommer									
Duschlberg	12.37	9.87	-2.50	11.43	9.60	-1.83	12.36	9.28	-3.08
Seeshaupt	14.81	11.53	-3.28	14.49	11.38	-3.11	13.78	10.86	-2.92
Rohrbrunn	15.16	12.40	-2.76	14.23	11.33	-2.90	14.41	11.04	-3.37
Johanneskreuz	15.68	11.67	-4.01	15.24	10.58	-4.65	15.02	10.57	-4.45
Ebrach	14.98	12.75	-2.20	14.45	11.90	-2.55	14.81	11.58	-3.23
Altenfurth	17.06	13.07	-3.99	14.68	12.05	-2.63	13.92	10.99	-2.93
Mittel aller Beobachtungen	15.01	11.88	-3.13	14.09	11.14	-2.95	14.05	10.72	-3.33
Aschaffenburg	17.65	.	.	17.16	.	.	16.17	.	.
C. Im Herbst									
Duschlberg	6.39	4.72	-1.67	5.78	4.79	-0.99	6.69	5.36	-1.32
Seeshaupt	7.19	5.98	-1.21	7.39	6.00	-1.39	7.59	6.63	-0.96
Rohrbrunn	7.07	6.14	-0.93	7.04	6.32	-0.71	7.58	6.53	-1.04
Johanneskreuz	6.91	6.80	-0.11	7.40	6.73	-0.67	8.05	7.02	-1.03
Ebrach	7.74	6.60	-1.14	7.63	6.83	-0.80	8.13	7.11	-1.02
Altenfurth	7.22	6.23	-0.99	7.33	6.31	-1.02	7.84	6.95	-0.89
Mittel aller Beobachtungen	7.09	6.08	-1.01	7.09	6.16	-0.93	7.64	6.60	-1.04
Aschaffenburg	8.39	.	.	8.76	.	.	8.73	.	.
D. Im Winter									
Duschlberg	-0.02	-0.35	-0.33	-1.14	-0.64	+0.50	0.17	0.33	+0.16
Seeshaupt	1.26	0.94	-0.32	0.92	0.80	-0.12	0.98	1.28	+0.30
Rohrbrunn	1.81	1.85	+0.03	1.62	1.79	+0.17	1.83	1.80	-0.03
Johanneskreuz	2.43	2.70	+0.27	2.55	2.61	+0.06	2.93	2.88	-0.05
Ebrach	2.18	1.42	-0.76	1.76	1.50	-0.26	1.73	1.79	+0.07
Altenfurth	1.71	1.52	-0.18	1.52	1.40	-0.11	1.78	2.19	+0.42
Mittel aller Beobachtungen	1.56	1.35	-0.21	1.20	1.24	+0.04	1.57	1.71	+0.14
Aschaffenburg	3.29	.	.	3.15	.	.	3.32	.	.

und nicht bewaldeten Bodens

Jahreszeiten.

2 Fuss.			3 Fuss.			4 Fuss.			Durchschnittliche Temperatur aller Bodenschichten.		
Im Freien.	Im Walde.	Differenz.	Im Freien.	Im Walde.	Differenz.	Im Freien.	Im Walde.	Differenz.	Im Freien.	Im Walde.	Differenz.
(März, April, Mai)											
3.39	1.42	-1.97	3.12	1.24	-1.88	3.06	1.52	-1.54	3.31	1.63	-1.68
5.61	3.32	-2.29	5.01	2.96	-2.05	4.62	2.77	-1.85	5.95	3.61	-2.34
5.95	4.66	-1.29	5.32	4.29	-1.03	5.11	3.90	-1.21	6.30	4.95	-1.35
6.35	4.91	-1.44	5.87	4.55	-1.32	5.48	4.55	-0.93	6.66	5.16	-1.50
5.92	4.84	-1.08	5.36	4.29	-1.07	4.88	4.14	-0.74	6.04	5.02	-1.02
6.37	4.84	-1.53	5.49	4.63	-0.86	5.46	4.61	-0.85	6.79	5.16	-1.63
5.60	4.00	-1.60	5.03	3.66	-1.37	4.77	3.58	-1.19	5.84	4.25	-1.59
7.72	.	.	7.14	.	.	6.69	.	.	8.00	.	.
(Juni, Juli, August)											
11.95	8.26	-3.69	10.96	7.54	-3.42	9.82	6.81	-3.01	11.48	8.56	-2.92
13.55	10.18	-3.37	12.85	9.75	-3.10	12.30	8.67	-3.62	13.63	10.39	-3.23
13.69	10.28	-3.41	12.70	9.61	-3.09	11.95	8.81	-3.14	13.69	10.58	-3.11
14.15	9.75	-4.40	13.32	9.04	-4.28	12.52	8.62	-3.90	14.32	10.04	-4.28
14.07	10.89	-3.18	13.09	10.09	-3.00	12.22	9.44	-2.78	13.93	11.11	-2.82
12.88	9.99	-2.89	11.86	9.33	-2.53	11.40	8.83	-2.57	13.63	10.71	-2.92
13.38	9.89	-3.49	12.46	9.23	-3.24	11.70	8.53	-3.17	13.44	10.23	-3.21
15.59	.	.	14.38	.	.	13.50	.	.	15.74	.	.
(September, October, November)											
7.33	5.89	-1.44	7.77	6.16	-1.61	7.85	6.13	-1.72	6.97	5.51	-1.46
8.49	7.17	-1.32	9.21	7.40	-1.81	9.74	7.73	-2.01	8.27	6.82	-1.45
8.44	7.19	-1.25	8.73	7.52	-1.21	9.07	7.53	-1.54	7.99	6.87	-1.12
8.91	7.50	-1.41	9.27	7.55	-1.72	9.49	7.64	-1.85	8.34	7.21	-1.13
8.96	7.85	-1.11	9.32	8.20	-1.12	9.86	8.68	-1.18	8.60	7.54	-1.06
8.75	7.64	-1.12	9.19	7.90	-1.29	9.35	8.10	-1.25	8.28	7.19	-1.09
8.48	7.21	-1.27	8.91	7.45	-1.46	9.23	7.63	-1.59	8.07	6.85	-1.22
9.67	.	.	10.13	.	.	10.00	.	.	9.28	.	.
(December, Januar, Februar)											
1.00	0.88	-0.12	2.02	1.37	-0.65	2.67	1.90	-0.77	0.78	0.58	-0.20
1.50	1.65	+0.15	2.20	2.19	-0.01	2.75	2.91	+0.16	1.60	1.63	+0.03
2.69	2.48	-0.21	2.99	3.04	+0.04	3.61	3.31	-0.30	2.43	2.38	-0.05
3.56	3.69	+0.13	4.03	3.83	-0.20	4.45	4.08	-0.37	3.33	3.30	-0.03
2.39	2.47	+0.08	2.78	2.98	+0.20	3.45	3.46	+0.01	2.38	2.27	-0.11
2.73	3.17	+0.44	3.31	3.70	+0.39	3.67	4.17	+0.50	2.45	2.69	+0.24
2.31	2.39	+0.08	2.89	2.85	-0.04	3.44	3.30	-0.14	2.16	2.14	-0.02
4.10	.	.	4.62	.	.	5.24	.	.	3.95	.	.

Tab. IIIa.

Zehntägige

der Bodentemperaturen

Station Duschlberg.

Monate und Tage.		Im Freien.						Im Walde.					
		Oberfläche.	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss	Oberfläche.	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
März	1—10	-0.19	-0.80	0.17	0.74	1.31	1.88	-0.07	0.06	0.20	0.71	0.98	1.29
	11—20	-0.03	-0.80	0.22	0.81	1.37	1.90	0.03	0.01	0.20	0.65	0.90	1.21
	21—31	0.04	-0.80	0.21	0.79	1.29	1.78	-0.10	-0.07	0.20	0.63	0.86	1.16
April	1—10	0.40	0.71	0.36	0.80	1.26	1.79	0.52	0.04	0.20	0.61	0.83	1.12
	11—20	0.41	1.00	0.38	0.90	1.50	2.00	0.30	0.07	0.21	0.47	0.78	1.70
	21—30	0.51	1.05	2.97	2.50	2.17	2.29	0.97	0.11	0.21	0.89	0.74	1.74
Mai	1—10	8.83	6.08	6.19	5.07	3.89	3.26	0.43	1.42	0.85	0.15	-0.43	0.13
	11—20	10.48	8.88	9.15	8.04	6.63	5.41	7.00	6.13	5.05	3.20	2.28	1.85
	21—31	14.71	12.55	12.40	10.89	8.90	7.32	11.34	10.74	8.22	5.58	4.29	3.46
Juni	1—10	11.51	10.76	12.28	11.89	10.46	8.81	9.15	9.30	8.89	7.23	6.12	5.11
	11—20	11.49	9.74	10.66	10.18	9.42	8.51	8.84	8.22	7.63	6.74	6.18	5.60
	21—30	12.86	11.77	13.00	12.18	10.81	9.42	10.32	9.99	9.33	7.79	6.83	6.04
Juli	1—10	9.30	8.81	10.48	10.73	10.38	9.55	6.91	6.99	8.07	7.59	7.14	6.49
	11—20	13.43	12.12	12.41	11.56	10.43	9.39	11.22	10.76	9.32	7.91	7.09	6.55
	21—31	14.21	13.53	13.76	13.03	11.64	10.33	11.39	10.98	10.24	9.04	8.20	7.36
August	1—10	13.36	11.78	12.21	11.94	11.34	10.35	10.62	9.86	9.52	8.85	8.36	7.70
	11—20	15.85	14.92	14.89	14.00	12.41	10.95	12.35	12.03	11.40	9.86	8.93	8.03
	21—31	9.35	9.66	11.65	12.09	11.82	11.07	8.03	8.19	9.28	9.30	9.01	8.38
September	1—10	13.68	10.98	10.85	10.70	10.33	9.82	9.51	8.95	8.36	8.13	8.09	7.77
	11—20	13.21	11.78	11.26	11.19	10.67	9.97	7.92	7.93	7.77	7.92	7.95	7.36
	21—30	11.48	10.44	10.40	10.49	10.16	9.56	8.82	8.71	8.16	8.20	7.80	7.52
October	1—10	9.02	8.93	9.87	10.14	9.90	9.38	7.93	7.85	8.07	7.83	7.66	7.32
	11—20	7.09	6.37	7.48	8.14	8.54	8.53	5.19	5.53	6.17	6.71	6.92	6.88
	21—31	2.94	3.07	5.08	6.27	7.16	7.45	2.61	3.11	4.55	5.41	6.00	6.14
November	1—10	1.45	1.71	3.01	4.12	5.30	6.17	1.32	1.76	2.93	4.04	4.69	5.08
	11—20	-0.49	-0.33	1.52	2.86	4.40	5.42	-0.40	0.41	1.45	2.72	3.54	3.80
	21—30	-0.81	-0.87	0.78	2.10	3.48	4.45	-1.33	-1.05	1.00	2.06	2.80	3.33
December	1—10	0.97	-0.62	0.51	1.61	2.84	3.67	0.55	-0.28	0.79	1.65	2.33	2.77
	11—20	0.26	-0.58	0.62	1.76	3.07	3.97	-0.87	-0.30	0.85	1.45	2.13	2.50
	21—31	1.15	-0.18	0.65	1.57	2.71	3.48	0.90	0.07	0.89	1.27	1.65	2.32
Januar	1—10	-0.30	-0.43	0.71	1.55	2.54	3.29	-0.73	0.06	0.50	1.06	1.68	1.90
	11—20	-3.44	-2.38	0.19	1.09	1.88	2.46	-1.83	-1.79	0.28	0.90	1.31	1.89
	21—31	-4.88	-4.58	-0.89	0.34	1.17	1.76	-4.58	-3.87	-0.04	0.66	1.14	1.89
Februar	1—10	2.11	-0.78	-0.21	0.23	1.01	1.63	1.58	-0.03	-0.15	0.43	0.85	1.62
	11—20	2.66	-0.38	-0.06	0.36	1.34	2.18	1.54	0.28	-0.02	0.36	0.68	1.29
	21—29	1.31	-0.38	0.03	0.55	1.62	2.43	0.30	0.09	0.00	0.33	0.65	0.95

Mittel
im Freien und im Walde.

Station Seeshaupt.

Monate und Tage.		Im Freien.						Im Walde.					
		Oberfläche.	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss	Oberfläche.	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
März	1—10	1.98	1.30	1.37	1.63	1.73	1.84	0.26	-0.04	-0.06	0.27	0.70	1.12
	11—20	2.97	2.43	1.97	2.26	2.26	2.30	0.34	0.11	0.05	0.43	0.79	1.17
	21—31	2.14	1.71	1.52	2.05	2.39	2.55	0.20	0.06	0.50	0.81	1.12	1.38
April	1—10	6.05	5.26	4.25	3.82	3.21	2.96	1.83	1.37	1.81	1.52	1.42	1.54
	11—20	3.19	2.96	2.77	3.21	3.39	3.48	0.84	0.72	1.04	1.53	1.78	1.94
	21—30	8.54	7.46	6.44	5.78	4.90	4.41	6.16	5.71	4.59	3.61	2.83	2.47
Mai	1—10	13.43	10.90	9.52	8.32	6.98	6.12	9.00	8.47	7.05	5.66	4.61	3.83
	11—20	13.67	12.47	11.63	10.46	9.12	8.13	9.32	8.84	8.10	7.04	5.96	5.07
	21—31	17.60	15.91	14.30	12.76	10.90	9.71	12.73	12.32	10.47	8.81	7.38	6.29
Juni	1—10	13.65	13.58	13.22	13.07	12.08	11.15	10.47	10.38	10.12	9.48	8.58	7.45
	11—20	14.59	13.10	12.16	11.69	11.06	10.64	10.30	10.02	9.24	8.61	7.94	7.30
	21—30	16.61	15.86	14.74	13.99	12.73	11.81	12.46	12.27	11.23	10.04	8.99	8.07
Juli	1—10	12.06	12.06	12.00	12.35	12.20	11.83	9.11	8.99	9.10	8.99	8.79	8.20
	11—20	15.70	14.95	14.14	13.38	12.47	11.85	12.29	12.04	10.96	9.95	9.01	8.28
	21—31	16.14	16.53	15.39	15.00	13.84	13.19	13.48	13.39	12.55	11.33	10.24	9.27
August	1—10	15.37	14.87	14.20	14.00	13.51	13.10	12.10	11.79	11.42	10.77	10.18	9.53
	11—20	16.36	16.34	15.43	15.07	14.29	13.58	13.74	13.63	12.84	11.86	10.87	9.96
	21—31	12.87	13.09	12.80	13.37	13.43	13.24	9.90	9.97	10.36	10.52	10.40	9.97
September	1—10	13.82	13.56	12.77	12.89	12.66	12.53	10.80	10.61	10.41	10.11	9.79	9.44
	11—20	12.58	12.66	12.20	12.62	12.58	12.45	9.93	10.01	10.01	9.92	9.69	9.39
	21—30	12.11	12.21	11.64	11.98	12.03	12.01	10.25	10.13	10.05	9.77	9.37	9.27
October	1—10	10.44	10.47	10.45	11.00	11.34	11.55	8.75	8.83	9.13	9.32	9.15	9.14
	11—20	8.49	8.64	8.80	9.56	10.31	10.61	7.33	7.36	7.88	8.20	8.32	8.59
	21—31	4.86	5.42	6.23	7.57	8.70	9.36	4.30	4.58	5.71	6.76	7.26	7.69
November	1—10	3.52	3.61	4.20	5.68	6.89	7.78	3.32	2.75	4.15	5.24	5.84	6.64
	11—20	-0.10	0.42	1.76	3.40	5.12	6.13	-0.09	0.18	1.61	3.11	4.15	5.22
	21—30	-0.63	-0.18	0.52	1.97	3.50	4.57	-0.43	-0.23	0.94	2.27	3.16	4.26
December	1—10	2.38	1.35	1.70	2.33	3.09	3.85	1.79	1.00	1.79	2.30	2.73	3.61
	11—20	1.30	1.23	1.75	2.58	3.37	3.92	2.36	1.82	2.08	2.40	3.21	3.72
	21—31	2.65	2.37	2.53	2.81	3.26	3.62	3.26	2.95	3.07	3.06	3.20	3.77
Januar	1—10	1.41	1.40	1.84	2.53	3.08	3.54	1.55	1.56	2.28	3.00	3.21	3.75
	11—20	-0.56	-0.28	0.67	1.60	2.48	3.10	-1.23	0.24	0.73	1.59	2.47	3.26
	21—31	-3.27	-3.25	-1.77	-0.18	1.18	1.94	-4.46	-3.18	-1.22	-0.24	1.25	2.28
Februar	1—10	1.93	0.93	-0.11	-0.09	0.69	1.41	1.24	0.11	0.01	0.22	0.79	1.83
	11—20	2.88	2.25	0.73	0.51	1.04	1.51	2.15	1.25	1.19	1.00	1.20	1.88
	21—29	2.84	2.49	1.82	1.86	1.86	2.03	2.08	1.80	1.90	1.90	1.88	2.24

Zehntägige
der Bodentemperaturen

Station Rohrbrunn.

Monate und Tage.		Im Freien. Oberfläche	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss	Im Walde. Oberfläche	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
März	1—10	1.86	1.80	2.14	2.53	2.60	2.89	1.75	1.82	1.93	2.13	2.45	2.39
	11—20	4.06	2.91	2.48	2.73	2.79	2.95	2.89	2.11	2.10	2.41	2.48	2.48
	21—31	3.61	2.60	2.49	2.93	3.00	3.27	2.14	1.88	1.83	2.42	2.64	2.67
April	1—10	6.91	5.84	5.36	4.41	3.82	3.70	5.02	4.13	3.88	3.33	3.04	2.84
	11—20	3.71	3.35	3.62	3.90	3.96	4.18	2.70	2.58	2.69	3.04	3.25	3.18
	21—30	8.68	7.58	6.53	5.90	5.13	4.79	7.28	6.24	5.78	4.81	4.16	3.68
Mai	1—10	12.40	10.30	9.14	7.96	6.80	6.13	10.05	8.39	7.86	6.49	5.57	4.82
	11—20	14.01	12.48	11.74	10.40	8.98	7.94	11.20	10.01	9.41	7.96	6.98	6.09
	21—31	16.49	15.21	14.34	12.47	10.69	9.94	13.15	11.70	11.00	9.25	8.04	7.01
Juni	1—10	13.79	13.31	13.95	13.17	11.96	10.87	10.95	10.50	10.34	9.68	8.89	7.95
	11—20	15.23	13.48	13.49	12.45	11.39	10.74	11,53	10.38	9.88	9.06	8.48	7.81
	21—30	16.07	14.98	15.07	13.87	12.54	11.51	12.43	11.58	11.16	10.14	9.31	8.39
Juli	1—10	12.36	11.87	12.61	12.54	12.00	11.49	9.55	9.15	9.17	9.08	8.88	8.33
	11—20	16.63	15.39	15.39	13.88	12.55	11.77	13.73	12.51	11.83	10.28	9.35	8.48
	21—31	17.53	16.17	15.89	15.05	13.75	12.71	13.61	12.70	12.27	11.17	10.24	9.27
August	1—10	16.17	15.10	15.16	14.36	13.44	12.77	12.97	12.00	11.68	10.81	10.16	9.40
	11—20	16.53	15.72	15.53	14.92	13.91	13.12	13.87	13.24	12.94	11.80	10.84	9.86
	21—31	12.21	12.07	12.46	12.96	12.77	12.57	9.85	9.93	10.15	10.46	10.31	9.75
September	1—10	14.22	13.04	13.02	12.59	12.03	10.83	11.93	11.13	10.88	10.23	9.80	9.27
	11—20	12.26	11.55	12.33	12.49	12.15	11.92	9.79	9.59	9.81	9.93	9.77	9.31
	21—30	11.27	11.25	11.41	11.69	11.47	11.44	10.09	9.85	9.87	9.61	9.36	8.94
October	1—10	8.70	8.98	9.49	10.41	10.59	10.83	7.47	7.77	8.18	8.86	8.97	8.71
	11—20	7.85	8.03	8.43	9.24	9.46	9.85	6.85	7.00	7.29	7.79	8.07	8.04
	21—31	4.83	5.11	5.81	7.30	7.96	8.69	4.61	5.08	5.32	6.50	7.14	7.31
November	1—10	3.46	3.76	4.38	5.85	6.58	7.42	3.62	4.23	4.39	5.58	6.26	6.54
	11—20	1.33	1.61	2.35	3.84	4.77	5.87	1.11	1.76	2.13	3.75	4.81	5.44
	21—30	-0.11	0.25	1.16	2.75	3.78	4.87	-0.13	0.65	1.04	2.56	3.59	4.28
December	1—10	2.86	2.60	2.64	3.13	3.50	4.24	3.05	2.78	2.53	2.86	3.31	3.69
	11—20	2.22	2.25	2.53	3.37	3.84	4.52	2.33	2.46	2.50	3.35	3.79	4.03
	21—31	3.20	3.08	3.17	3.59	3.82	4.35	3.23	3.25	3.32	3.35	3.86	4.00
Januar	1—10	1.83	1.91	2.33	3.23	3.68	4.27	2.01	2.22	2.46	3.39	3.84	4.02
	11—20	-0.95	0.06	0.87	2.15	2.86	3.68	-0.81	0.56	0.85	2.29	3.17	3.56
	21—31	-1.96	-1.55	-0.70	0.96	1.83	2.78	-1.42	-0.75	-0.71	1.15	2.23	2.80
Februar	1—10	3.08	1.11	0.56	1.20	1.48	2.24	2.54	0.67	0.50	0.94	1.75	2.27
	11—20	3.64	3.14	2.91	3.03	2.97	3.14	3.50	2.90	2.70	2.56	2.56	2.54
	21—29	2.34	2.10	2.39	3.00	3.18	3.47	2.19	2.25	2.30	2.81	3.02	3.05

Mittel
im Freien und im Walde.

Station Johanneskreuz.

Monate und Tage.		Im Freien.						Im Walde.					
		Oberfläche.	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss	Oberfläche.	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
März	1—10	2.38	2.70	2.85	3.24	3.35	3.37	2.20	2.47	2.82	3.04	3.01	3.24
	11—20	3.36	2.84	2.72	3.15	3.32	3.43	3.19	2.47	2.69	3.01	3.04	3.33
	21—31	2.62	2.46	2.55	3.22	3.49	3.63	2.05	1.90	2.34	2.93	3.07	3.41
April	1—10	6.17	5.73	5.27	4.81	4.37	4.12	5.79	4.52	4.30	3.83	3.47	3.60
	11—20	3.43	3.38	3.61	4.11	4.41	4.44	2.86	2.70	3.03	3.50	3.60	3.88
	21—30	7.84	7.36	6.64	6.02	5.52	5.13	7.00	5.95	5.77	5.01	4.44	4.40
Mai	1—10	11.05	11.35	9.86	8.50	7.33	6.56	10.85	8.49	7.92	6.57	5.76	5.46
	11—20	14.49	13.94	12.32	10.65	9.37	8.34	10.52	8.90	8.71	7.64	6.84	6.44
	21—31	19.05	18.00	15.58	13.23	11.45	10.13	12.47	10.32	9.96	8.58	7.60	7.12
Juni	1—10	14.19	14.15	14.12	13.36	12.47	11.47	9.83	9.19	9.56	8.89	8.18	7.74
	11—20	17.92	16.05	14.67	13.01	12.01	11.24	11.36	9.59	9.39	8.58	8.00	7.70
	21—30	17.00	16.16	15.68	14.43	13.37	12.34	11.85	10.72	10.62	9.57	8.72	8.22
Juli	1—10	13.06	12.96	13.05	12.84	12.53	12.01	9.35	8.88	9.04	8.84	8.48	8.24
	11—20	18.11	17.06	16.26	14.60	13.25	12.27	13.41	11.57	11.17	9.76	8.84	8.37
	21—31	17.19	16.96	16.77	15.60	14.43	13.38	13.52	12.09	11.87	10.66	9.69	9.07
August	1—10	16.37	16.14	16.09	15.03	14.11	13.32	12.89	11.46	11.32	10.41	9.69	9.24
	11—20	16.14	15.99	16.16	15.45	14.57	13.73	13.58	12.38	12.21	11.07	10.15	9.54
	21—31	11.40	11.90	12.48	13.03	13.12	12.88	9.49	9.44	9.92	9.93	9.65	9.39
September	1—10	13.59	13.65	13.81	13.15	12.53	12.13	12.66	11.11	10.86	9.98	9.37	9.06
	11—20	11.52	12.08	13.12	13.16	12.75	12.37	10.77	9.81	10.05	9.81	9.43	9.17
	21—30	11.03	11.32	11.67	11.97	11.88	11.72	10.05	9.65	9.87	9.51	9.12	8.91
October	1—10	8.54	9.02	9.53	10.55	10.88	10.97	7.62	7.99	8.43	8.84	8.77	8.72
	11—20	8.06	8.54	8.97	9.76	9.99	10.12	7.59	7.80	8.07	8.32	8.25	8.29
	21—31	4.79	5.39	6.06	7.66	8.43	8.90	4.97	5.56	5.96	6.90	7.31	7.65
November	1—10	3.01	3.77	4.59	6.32	7.17	7.75	4.09	4.54	4.90	6.00	6.44	6.91
	11—20	0.77	1.56	2.51	4.42	5.48	6.36	1.87	2.32	2.89	4.43	5.17	5.89
	21—30	1.10	1.48	2.45	3.97	4.80	5.48	2.06	2.20	2.62	3.84	4.42	5.07
December	1—10	4.47	4.51	4.61	4.97	5.15	5.45	4.58	4.26	4.38	4.54	4.58	4.97
	11—20	3.64	3.82	4.16	5.04	5.41	5.74	4.21	4.12	4.31	4.82	4.97	5.32
	21—31	3.29	3.73	4.09	4.29	5.09	5.45	3.87	3.90	4.20	4.72	4.86	5.21
Januar	1—10	2.48	2.87	3.30	4.21	4.62	5.05	2.99	3.23	3.54	4.34	4.56	4.95
	11—20	-0.95	0.44	1.42	3.02	3.76	4.44	0.35	1.06	1.75	3.29	3.86	4.43
	21—31	-1.64	-0.54	-0.42	1.67	2.67	3.46	-0.42	-0.23	0.11	1.98	2.79	3.58
Februar	1—10	4.12	2.19	2.44	2.43	2.65	3.12	3.25	2.02	2.12	2.36	2.57	3.13
	11—20	3.89	3.73	3.80	4.02	3.98	4.10	3.74	3.46	3.56	3.71	3.61	3.89
	21—29	2.59	2.86	3.07	3.90	4.18	4.31	2.66	2.72	3.06	3.66	3.75	4.08

Zehntägige
der Bodentemperaturen

Station Ebrach.

Monate und Tage.		Im Freien. Oberfläche.	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss	Im Walde. Oberfläche.	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
März	1—10	2.17	2.18	2.23	2.45	2.57	2.63	1.09	0.56	1.82	2.00	1.97	2.28
	11—20	4.01	3.03	2.83	2.86	2.88	2.90	2.70	2.28	2.48	2.50	2.36	2.60
	21—31	2.96	2.60	2.62	2.94	3.07	3.17	2.20	2.21	2.25	2.63	2.63	2.89
April	1—10	5.61	5.03	4.84	4.31	3.82	3.50	4.97	4.33	4.24	3.60	3.12	3.12
	11—20	3.31	3.17	3.36	3.63	3.82	3.89	3.09	2.81	2.75	3.19	3.29	3.52
	21—30	7.51	6.58	6.58	5.86	5.18	4.69	7.30	6.09	5.90	5.04	4.21	3.96
Mai	1—10	10.81	9.11	8.94	7.86	6.82	6.02	9.40	8.06	7.83	6.68	5.65	5.12
	11—20	13.05	12.11	12.01	10.53	9.00	7.73	11.21	9.94	9.59	8.27	7.07	6.35
	21—31	15.19	14.20	14.47	12.74	10.99	9.48	13.16	11.74	11.38	9.65	8.28	7.43
Juni	1—10	14.11	14.03	14.72	13.77	12.43	11.03	11.66	11.35	11.25	10.40	9.31	8.44
	11—20	13.47	13.14	13.92	12.89	11.94	11.09	11.62	10.79	10.62	9.67	8.91	8.42
	21—30	14.66	14.38	15.10	14.08	12.90	11.75	12.67	12.02	11.60	10.66	9.63	8.96
Juli	1—10	12.69	12.52	13.09	12.82	12.36	11.71	10.25	9.89	9.77	9.79	9.35	8.99
	11—20	16.89	16.89	15.34	13.97	12.76	11.79	14.17	12.58	11.79	10.56	9.62	9.09
	21—31	17.07	15.76	15.69	14.93	13.89	12.82	14.34	13.19	12.69	11.67	10.61	9.85
August	1—10	16.55	16.02	15.66	14.71	13.63	12.94	13.60	12.44	12.04	11.46	10.75	10.14
	11—20	17.50	16.41	16.16	15.79	14.41	13.51	15.13	13.97	13.44	12.41	11.44	10.55
	21—31	12.04	12.01	13.66	13.68	13.42	13.22	10.60	10.91	11.09	11.34	11.08	10.58
September	1—10	15.34	13.53	14.10	13.43	12.72	12.53	12.87	11.67	11.16	10.84	10.42	10.08
	11—20	14.24	13.00	13.43	13.35	12.84	12.59	10.90	10.57	10.55	10.67	10.45	10.09
	21—30	12.06	11.63	12.46	12.45	12.09	12.10	10.60	10.44	10.40	10.36	10.11	9.84
October	1—10	8.52	8.71	9.34	10.03	10.13	10.37	7.49	8.01	8.35	8.80	8.79	8.65
	11—20	8.28	8.39	8.87	9.70	10.03	10.55	7.17	7.49	7.93	8.55	8.86	8.95
	21—31	5.56	6.41	6.88	8.59	9.52	10.47	5.22	6.15	6.82	8.06	8.68	8.96
November	1—10	4.02	4.42	4.88	6.35	7.28	8.17	3.81	4.65	5.10	6.22	6.93	7.34
	11—20	1.60	1.67	2.18	3.99	5.35	6.65	0.96	1.94	2.33	4.16	5.36	6.16
	21—30	0.03	0.61	1.05	2.75	3.97	5.34	0.37	0.52	1.36	3.04	4.21	5.08
Dezember	1—10	2.54	2.34	2.42	3.03	3.51	4.40	2.20	1.98	2.25	2.94	3.63	4.29
	11—20	2.41	2.46	2.39	3.19	3.63	4.32	1.95	2.00	2.33	3.15	3.73	4.24
	21—31	3.71	3.46	3.46	3.71	3.76	4.20	3.40	3.37	3.28	3.64	3.91	4.17
Januar	1—10	2.00	2.41	2.50	3.33	3.62	4.15	1.59	2.35	2.72	3.49	3.93	4.22
	11—20	-1.03	0.44	0.87	2.04	2.80	3.62	-2.59	0.43	1.26	2.41	3.21	3.75
	21—31	-1.12	-0.63	-0.56	0.87	1.77	2.82	-2.66	-0.66	0.17	1.35	2.25	2.94
Februar	1—10	4.15	0.56	0.02	0.65	1.30	2.27	3.33	0.15	0.14	1.00	1.73	2.38
	11—20	4.01	2.57	2.36	2.26	2.13	2.42	3.30	1.93	1.87	1.92	2.06	2.40
	21—29	2.72	2.42	2.31	2.74	2.72	3.00	2.18	2.22	2.41	2.60	2.64	2.87

Mittel
im Freien und im Walde.

Station Altenfurth.

Monate und Tage.		Im Freien.						Im Walde.					
		Oberfläche.	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss	Oberfläche.	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
März	1—10	2.65	2.35	2.46	3.07	2.81	3.20	2.37	2.41	2.93	3.38	3.52	3.71
	11—20	4.91	3.00	2.96	3.40	3.05	3.42	2.65	2.31	2.84	3.36	3.55	3.78
	21—31	4.05	2.76	2.88	3.56	3.32	3.69	1.70	1.74	2.46	3.23	3.52	3.80
April	1—10	7.99	5.84	5.59	5.02	4.13	4.17	4.35	3.55	3.50	3.53	3.58	3.77
	11—20	4.02	3.64	3.78	4.35	4.12	4.49	2.36	2.33	2.75	3.43	3.70	3.95
	21—30	10.04	8.37	7.65	6.75	5.61	5.42	7.31	6.11	5.60	4.74	4.38	4.32
Mai	1—10	12.93	10.86	10.11	8.74	7.31	6.87	9.67	8.18	7.09	6.04	5.40	5.21
	11—20	15.53	12.56	11.98	10.39	8.85	8.28	11.54	9.92	8.61	7.22	6.42	6.02
	21—31	21.23	15.59	14.02	11.84	10.09	9.40	14.45	12.35	10.33	8.46	7.43	6.86
Juni	1—10	16.30	14.27	13.33	12.20	10.93	10.35	12.13	11.54	10.44	9.31	8.43	7.78
	11—20	18.22	13.95	13.07	11.84	10.64	10.26	12.80	10.99	9.86	8.91	8.28	7.86
	21—30	19.64	15.90	14.75	13.14	11.69	11.11	13 92	12.64	11.17	9.87	9.00	8.39
Juli	1—10	13.66	12.53	12.29	12.11	11.34	11.13	10.67	10.04	9.64	9.26	8.85	8.52
	11—20	18.30	15.40	14.30	12.82	11.62	11.24	14.11	12.70	11.33	9.86	9.09	8.64
	21—31	18.58	15.89	14.84	13.51	12.32	11.87	14.22	13.20	11.86	10.58	9.80	9.20
August	1—10	17.38	14.96	14.40	13.27	12.26	11.96	13.45	12.31	11.26	10.37	9.82	9.38
	11—20	18.73	16.72	15.73	14.12	13.15	12.39	15.48	14.26	12.72	11.24	10.42	9.76
	21—31	13.00	12.59	12.69	12.88	12.69	12.23	10.97	10.81	10.62	10.50	10.22	9.84
September	1—10	14.67	12.77	13.11	12.45	12.12	11.72	11.46	10.74	10.28	9.86	9.63	9.44
	11—20	12.58	11.15	11.95	12.03	11.87	11.54	9.53	9.18	9.23	9.42	9.37	9.28
	21—30	12.41	11.61	11.58	11.46	11.35	11.07	10.59	10.13	9.87	9.38	9.16	9.05
October	1—10	9.88	10.28	10.56	11.02	11.08	10.88	8.91	9.01	9.23	9.28	9.17	9.07
	11—20	7.54	8.18	8.56	9.68	10.06	10.12	7.00	7.18	7.76	8.29	8.49	8.61
	21—31	4.88	5.95	6.52	8.17	8.92	9.21	4.70	5.22	6.31	7.41	7.79	8.06
November	1—10	3.63	4.42	4.98	6.60	7.52	8.05	3.72	4.05	5.10	6.50	7.03	7.44
	11—20	0.57	1.68	2.34	4.35	5.60	6.47	0.57	1.33	2.78	4.80	5.75	6.48
	21—30	-0.92	0.16	1.15	3.16	4.38	5.20	-0.21	0.15	2.10	3.90	4.79	5.55
December	1—10	2.23	1.80	2.27	3.30	4.03	4.54	1.14	1.00	2.14	3.54	4.29	4.96
	11—20	2.01	2.19	2.26	3.50	4.18	4.58	2.33	2.09	2.81	3.85	4.35	4.83
	21—31	3.38	3.29	3.25	3.93	4.28	4.51	3.74	3.45	3.85	4.35	4.58	4.92
Januar	1—10	1.71	2.15	2.30	3.54	4.12	4.43	2.09	2.31	3.22	4.25	4.66	4.97
	11—20	-1.60	0.04	0.43	2.37	3.27	3.78	-0.88	0.20	1.47	3.21	3.94	4.49
	21—31	-2.76	-1.99	-3.32	0.64	1.93	2.66	-3.25	-1.61	-0.58	1.68	2.77	3.54
Februar	1—10	3.07	0.53	0.77	1.08	1.71	2.21	2.18	0.15	0.47	1.54	2.31	2.93
	11—20	4.16	3.20	3.06	3.12	3.06	3.05	3.57	2.84	2.90	3.01	3.11	3.33
	21—29	3.18	2.65	2.71	3.35	3.59	3.50	2.67	2.46	2.90	3.36	3.52	3.74

Zehntägige
der Bodentemperaturen

Station Aschaffenburg.

Monate und Tage.		Im Freien. Oberfläche.	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
März	1—10	3.89	3.69	3.98	4.32	4.32	4.56
	11—20	5.35	4.39	4.14	4.36	4.61	4.66
	21—31	5.31	4.58	4.52	4.83	5.07	5.06
April	1—10	7.75	6.99	6.65	6.15	5.81	5.50
	11—20	4.94	5.02	5.17	5.45	5.84	5.83
	21—30	9.04	8.34	8.34	7.58	6.92	6.42
Mai	1—10	13.59	12.41	11.16	9.78	8.53	7.61
	11—20	16.30	15.27	13.79	12.15	10.49	9.20
	21—31	18.65	17.92	16.43	14.68	12.51	10.97
Juni	1—10	15.49	16.38	16.09	15.03	13.56	12.26
	11—20	16.80	16.28	15.42	14.36	13.23	12.28
	21—30	18.68	18.07	17.01	16.10	14.43	13.31
Juli	1—10	14.77	14.63	14.33	14.41	13.85	13.20
	11—20	20.25	19.04	17.05	15.88	14.29	13.33
	21—31	20.40	19.45	17.97	17.08	15.38	14.47
August	1—10	19.02	18.27	16.66	16.18	15.01	14.38
	11—20	19.81	18.33	17.13	16.79	15.49	14.73
	21—31	13.63	14.00	13.81	14.44	14.18	14.06
September	1—10	15.96	15.78	13.98	13.93	13.50	13.28
	11—20	13.97	14.53	13.26	13.76	13.50	13.34
	21—30	12.76	12.88	12.47	12.88	12.77	12.78
October	1—10	9.90	10.37	10.70	11.58	11.84	12.11
	11—20	8.95	9.27	9.38	10.24	10.60	11.06
	21—31	6.17	6.42	7.00	8.37	9.19	9.96
November	1—10	4.48	5.03	5.70	7.08	7.97	8.85
	11—20	2.58	3.31	3.91	5.38	6.49	7.57
	21—30	0.96	1.54	2.34	4.02	5.43	6.55
December	1—10	4.76	4.65	4.51	5.01	5.39	6.11
	11—20	3.87	3.99	4.14	5.02	5.67	6.32
	21—31	4.79	4.81	4.76	5.22	5.63	6.16
Januar	1—10	3.35	3.58	3.89	4.83	5.39	6.00
	11—20	0.16	0.83	1.91	3.38	4.39	5.29
	21—31	-1.27	-1.12	0.05	1.87	3.12	4.17
Februar	1—10	4.85	3.32	2.32	2.67	3.06	3.77
	11—20	5.28	4.80	4.45	4.68	4.53	4.67
	21—29	4.06	3.69	4.12	4.55	4.66	4.93

Eine Beobachtungsstation im Walde konnte in Aschaffenburg nicht errichtet werden.

Mittel
im Freien und im Walde.

Station Promenhof.

Monate und Tage.		Im Freien.						Im Walde.					
		Oberfläche.	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss	Oberfläche.	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
November	1—10	2.28	2.56	3.45	4.75	5.78	6.56	2.55	3.24	4.39	5.17	5.66	5.94
	11—20	-0.50	0.52	1.78	3.41	4.79	6.13	-0.17	0.98	2.43	3.69	4.64	5.19
	21—30	-2.36	-1.24	0.55	2.40	3.72	5.12	-1.28	-0.17	1.47	2.73	3.64	4.34
December	1—10	1.26	-0.19	0.92	2.18	3.23	4.47	0.64	0.18	1.08	2.23	3.06	3.74
	11—20	-0.08	-0.31	0.99	2.24	3.10	4.08	-0.24	0.29	1.32	2.06	2.68	3.31
	21—31	2.24	1.03	1.56	2.16	2.79	3.63	1.28	1.34	1.65	1.97	2.41	2.91
Januar	1—10	0.76	0.83	1.37	2.28	2.90	3.55	0.54	1.11	1.83	2.28	2.60	2.89
	11—20	-2.98	-0.67	0.53	1.69	2.49	3.24	-1.75	-0.29	0.73	1.78	2.25	2.70
	21—31	-3.86	-2.10	-0.84	0.74	1.80	2.75	-3.27	-0.83	0.09	1.06	1.76	2.32
Februar	1—10	2.82	-0.10	-0.18	0.48	1.40	2.33	0.90	-0.17	0.10	0.74	1.44	1.92
	11—20	2.55	0.98	0.53	0.81	1.42	2.17	0.92	0.26	0.15	0.57	1.11	1.60
	21—29	1.31	1.05	1.52	1.91	2.16	2.56	0.14	0.15	0.48	0.75	1.18	1.53

Mittlere

des bewaldeten und nicht bewaldeten Bodens in den einzelnen Monaten und Monaten kälter oder wärmer (+)

Boden-Oberfläche.

Monate.		Duschlberg.	Seeshaupt.	Promenhof.	Rohrbrunn.	Johannes-kreuz.	Ebrach.	Altenfurth.	Aschaffen-burg.
März	Im Freien	-0.05	2.35	—	3.19	2.78	3.01	3.88	4.85
	Im Walde	-0.05	0.26		2.25	2.47	1.97	2.22	—
	Differenz	0.00	2.09		0.94	0.31	1.04	1.66	—
April	Im Freien	-0.44	-5.93	—	6.43	5.81	5.55	7.35	7.24
	Im Walde	-0.59	2.94		5.00	5.22	5.19	4.67	—
	Differenz	0.15	2.99		1.43	0.59	0.36	2.68	—
Mai	Im Freien	11.34	14.99	—	14.36	15.00	13.02	16.77	16.26
	Im Walde	6.28	10.75		11.51	11.32	11.26	11.97	—
	Differenz	5.06	4.24		2.85	3.68	1.76	4.80	—
Juni	Im Freien	11.95	14.95	—	15.03	16.37	14.08	18.05	16.99
	Im Walde	9.43	11.07		11.64	11.01	12.00	12.95	—
	Differenz	2.52	3.88		3.39	5.36	2.08	5.10	—
Juli	Im Freien	12.36	14.68	—	15.57	16.15	15.60	16.88	18.47
	Im Walde	9.84	11.68		12.34	12.09	13.23	13.04	—
	Differenz	2.52	3.00		3.23	4.06	2.37	3.84	—
August	Im Freien	12.81	14.80	—	14.88	14.53	15.26	16.26	17.48
	Im Walde	10.33	11.84		12.15	11.90	13.03	13.23	—
	Differenz	2.48	2.96		2.73	2.63	2.23	3.03	—
September	Im Freien	12.79	12.84	—	12.58	12.05	13.88	13.22	14.23
	Im Walde	8.75	10.32		10.60	11.16	11.46	10.53	—
	Differenz	4.04	2.52		1.98	0.89	2.42	2.69	—
October	Im Freien	6.35	7.83	—	7.05	7.05	7.45	7.35	8.27
	Im Walde	5.24	6.71		6.25	6.67	6.63	6.80	—
	Differenz	1.11	1.12		0.80	0.38	0.82	0.55	—
November	Im Freien	0.05	0.92	0.20	1.59	1.63	1.89	1.09	2.67
	Im Walde	-0.16	0.93	0.48	1.58	2.57	1.72	1.36	—
	Differenz	0.21	+0.01	+0.28	0.01	+0.94	0.17	+0.27	—
December	Im Freien	0.78	2.13	1.17	2.77	3.79	2.93	2.57	4.48
	Im Walde	0.19	2.49	0.58	2.88	4.11	2.54	2.45	—
	Differenz	0.59	+0.36	0.59	+0.11	+0.32	0.39	0.12	—
Januar	Im Freien	-2.87	-0.88	-2.09	-0.41	-0.09	-0.08	-0.94	0.73
	Im Walde	-2.38	-1.48	-1.26	-0.11	0.83	-1.27	-0.68	—
	Differenz	+0.49	0.60	+0.83	+0.30	+0.92	1.19	+0.26	—
Februar	Im Freien	2.02	2.53	2.27	3.07	3.60	3.69	3.49	4.68
	Im Walde	1.14	1.80	0.70	2.78	3.16	2.99	2.81	—
	Differenz	0.88	0.73	1.57	0.29	0.44	0.70	0.68	—

Tab. IIIb.

Temperatur

Angabe der Temperaturgrade, um welche der Waldboden in den einzelnen war, als der Boden im Freien.

½ Fuss Tiefe.

Monate.		Duschlberg.	Seeshaupt.	Promenhof.	Rohrbrunn.	Johannes-kreuz.	Ebrach.	Altenfurth.	Aschaffen-burg.
März	Im Freien	-0.80	1.81	—	2.44	2.66	2.58	2.70	4.22
	Im Walde	-0.01	0.04		1.93	2.27	1.66	2.14	—
	Differenz	+0.79	1.77		0.51	0.39	0.92	0.56	—
April	Im Freien	0.92	5.22	—	5.95	5.49	4.99	5.95	6.78
	Im Walde	0.07	2.60		4.32	4.39	4.47	3.99	—
	Differenz	0.85	2.62		1.63	1.10	0.52	1.96	—
Mai	Im Freien	9.17	13.18	—	12.75	14.54	11.81	13.13	15.29
	Im Walde	6.09	9.95		10.10	9.27	9.91	10.26	—
	Differenz	3.08	3.23		2.65	5.27	1.90	2.87	—
Juni	Im Freien	10.75	14.18	—	13.92	15.45	13.88	14.71	16.91
	Im Walde	9.17	10.89		10.82	9.83	11.39	11.73	—
	Differenz	1.58	3.29		3.10	5.62	2.49	2.98	—
Juli	Im Freien	11.51	14.59	—	14.53	15.70	15.08	14.65	17.71
	Im Walde	9.67	11.54		11.49	10.89	11.92	12.02	—
	Differenz	1.84	3.05		3.04	4.81	3.16	2.63	—
August	Im Freien	12.04	14.71	—	14.23	14.58	14.40	14.69	16.87
	Im Walde	9.97	11.73		11.67	11.04	12.39	12.41	—
	Differenz	2.07	2.98		2.56	3.54	2.01	2.28	—
September . .	Im Freien	11.06	12.81	—	11.94	12.35	12.72	11.84	14.39
	Im Walde	8.51	10.25		10.19	10.19	10.89	10.02	—
	Differenz	2.55	2.56		1.75	2.16	1.83	1.82	—
October	Im Freien	6.12	8.09	—	7.30	7.58	7.83	8.07	8.61
	Im Walde	5.49	6.85		6.56	7.07	7.22	7.08	—
	Differenz	0.63	1.24		0.74	0.51	0.61	0.99	—
November . .	Im Freien	0.17	1.28	0.70	1.87	2.27	2.33	2.09	3.29
	Im Walde	0.37	0.90	1.45	2.21	2.92	2.37	1.84	—
	Differenz	+0.20	0.38	+0.75	+0.34	+0.65	+0.04	0.25	—
December . .	Im Freien	-0.46	1.67	0.19	2.66	4.01	2.78	2.46	4.49
	Im Walde	-0.17	1.95	0.63	2.84	3.99	2.48	2.22	—
	Differenz	+0.29	+0.28	+0.44	+0.18	0.02	0.30	0.24	—
Januar	Im Freien	-2.46	-0.76	-0.69	0.08	0.70	0.69	0.00	1.02
	Im Walde	-1.86	-0.54	-0.27	0.62	1.20	0.66	0.23	—
	Differenz	+0.60	+0.22	+0.42	+0.54	+0.50	0.03	+0.23	—
Februar . . .	Im Freien	-0.51	1.85	0.64	2.12	2.93	1.81	2.09	3.95
	Im Walde	0.11	1.00	0.09	1.92	2.63	1.37	1.77	—
	Differenz	+0.62	0.85	0.55	0.20	0.30	0.44	0.32	—

Mittlere

des bewaldeten und nicht bewaldeten Bodens in den einzelnen Monaten und Monaten kälter oder wärmer (+)

1 Fuss Tiefe.

Monate.		Duschlberg.	Seeshaupt.	Promenhof.	Rohrbrunn.	Johannes-kreuz.	Ebrach.	Altenfurth.	Aschaffen-burg.
März	Im Freien	0.20	1.61	—	2.37	2.70	2.55	2.77	4.21
	Im Walde	0.20	0.17		1.95	2.61	2.17	2.73	—
	Differenz	0.00	1.44		0.42	0.09	0.38	0.04	—
April	Im Freien	1.32	4.48	—	5.17	5.17	4.97	5.67	6.72
	Im Walde	0.20	2.48		4.12	4.36	4.35	3.95	—
	Differenz	1.12	2.00		1.05	0.81	0.62	1.72	—
Mai	Im Freien	9.24	11.89	—	11.74	12.69	11.80	12.13	13.88
	Im Walde	4.70	8.60		9.47	8.90	9.60	8.75	—
	Differenz	4.54	3.29		2.27	3.79	2.20	3.38	—
Juni.	Im Freien	11.98	13.37	—	14.17	14.83	14.58	13.71	16.18
	Im Walde	8.61	10.20		10.45	9.86	11.15	10.49	—
	Differenz	3.37	3.17		3.72	4.97	3.43	3.22	—
Juli	Im Freien	12.23	13.89	—	14.67	15.40	14.74	13.84	16.45
	Im Walde	9.21	10.88		11.13	10.73	11.45	10.97	—
	Differenz	3.02	3.01		3.54	4.67	3.29	2.87	—
August	Im Freien	12.88	14.10	—	14.38	14.83	15.11	14.22	15.87
	Im Walde	10.04	11.50		11.54	11.11	12.15	11.50	—
	Differenz	2.84	2.60		2.84	3.72	2.96	2.72	—
September . .	Im Freien	10.83	12.20	—	12.25	12.86	13.33	12.21	13.24
	Im Walde	8.09	10.16		10.19	10.26	10.70	9.79	—
	Differenz	2.74	2.04		2.06	2.60	2.63	2.42	—
October. . . .	Im Freien	7.47	8.42	—	7.84	8.12	8.36	8.48	8.97
	Im Walde	6.26	7.51		6.88	7.44	7.70	7.72	—
	Differenz	1.21	0.91		0.96	0.68	0.66	0.76	—
November . .	Im Freien	1.77	2.16	1.99	2.63	3.18	2.70	2.82	3.98
	Im Walde	1.75	2.23	2.86	2.52	3.37	2.93	3.33	—
	Differenz	0.02	+0.07	+0.87	0.11	+0.19	+0.23	+0.51	—
December . .	Im Freien	0.59	2.01	1.16	2.79	4.28	2.79	2.71	4.48
	Im Walde	0.84	2.33	1.33	2.80	4.19	2.64	3.06	—
	Differenz	+0.25	+0.32	+0.17	+0.01	0.09	0.15	+0.35	—
Januar	Im Freien	0.00	0.18	-0.31	0.78	1.38	0.89	0.38	1.89
	Im Walde	0.24	0.53	1.17	0.81	1.65	1.35	1.40	—
	Differenz	+0.24	+0.35	+1.48	+0.03	+0.27	+0.46	+1.02	—
Februar . . .	Im Freien	-0.08	0.74	0.58	1.92	3.12	1.51	2.24	3.60
	Im Walde	-0.08	0.97	0.22	1.80	2.80	1.40	2.13	—
	Differenz	0.00	+0.23	0.36	0.12	0.32	0.11	0.11	—

Temperatur

Angabe der Temperaturgrade, um welche der Waldboden in den einzelnen war, als der Boden im Freien.

2 Fuss Tiefe.

Monate.		Duschlberg.	Seeshaupt.	Promenhof.	Rohrbrunn.	Johannes-kreuz.	Ebrach.	Altenfurth.	Aschaffen-burg.
März	Im Freien	0.78	1.98	—	2.74	3.21	2.74	3.35	4.50
	Im Walde	0.66	0.51		2.32	2.99	2.37	3.32	—
	Differenz	0.12	1.47		0.42	0.22	0.37	0.03	—
April	Im Freien	1.40	4.27	—	4.77	4.98	4.64	5.37	6.39
	Im Walde	0.65	2.22		3.73	4.11	3.97	3.90	—
	Differenz	0.75	2.05		1.04	0.87	0.67	1.47	—
Mai	Im Freien	8.00	10.58	—	10.34	10.87	10.38	10.39	12.28
	Im Walde	2.97	7.22		7.94	7.63	8.19	7.29	—
	Differenz	5.03	3.36		2.40	3.24	2.19	3.10	—
Juni	Im Freien	11.41	12.91	—	13.16	13.60	13.58	12.39	15.17
	Im Walde	7.25	9.38		9.62	9.01	10.24	9.36	—
	Differenz	4.16	3.53		3.54	4.59	3.34	3.03	—
Juli	Im Freien	11.77	13.62	—	13.86	14.39	13.94	12.85	15.79
	Im Walde	8.18	10.12		10.21	9.78	10.70	9.92	—
	Differenz	3.59	3.50		3.65	4.61	3.24	2.93	—
August	Im Freien	12.66	14.12	—	14.04	14.46	14.69	13.41	15.80
	Im Walde	9.34	11.03		11.00	10.45	11.73	10.70	—
	Differenz	3.32	3.09		3.04	4.01	2.96	2.71	—
September . .	Im Freien	10.79	12.49	—	12.25	12.76	13.08	11.98	13.52
	Im Walde	8.08	9.93		9.92	9.77	10.62	9.55	—
	Differenz	2.71	2.56		2.33	2.99	2.46	2.43	—
October	Im Freien	8.18	9.32	—	8.93	9.27	9.44	9.58	10.01
	Im Walde	6.65	8.05		7.69	7.98	8.47	8.29	—
	Differenz	1.53	1.27		1.24	1.29	0.97	1.29	—
November . .	Im Freien	3.02	3.68	3.64	4.15	4.70	4.37	4.70	5.48
	Im Walde	2.94	3.54	3.94	3.96	4.76	4.47	5.07	—
	Differenz	0.08	0.14	+0.30	0.19	+0.06	+0.10	+0.37	—
December . .	Im Freien	1.64	2.58	2.19	3.37	4.73	3.32	3.59	5.09
	Im Walde	1.45	2.60	2.09	3.19	4.69	3.26	3.93	—
	Differenz	0.19	+0.02	0.10	0.18	0.04	0.06	+0.34	—
Januar	Im Freien	0.99	1.26	1.55	2.15	2.72	2.04	2.13	3.29
	Im Walde	0.87	1.39	1.71	2.21	3.16	2.38	3.00	—
	Differenz	0.12	+0.13	+0.16	+0.06	+0.44	+0.34	+0.87	—
Februar . . .	Im Freien	0.38	0.68	1.03	2.56	3.22	1.82	2.46	3.92
	Im Walde	0.34	0.97	0.68	2.05	3.21	1.78	2.58	—
	Differenz	0.04	+0.29	0.35	0.51	0.01	0.04	+0.12	—

Mittlere

des bewaldeten und nicht bewaldeten Bodens in den einzelnen Monaten und Monaten kälter oder wärmer (+)

3 Fuss Tiefe.

Monate.		Duschlberg.	Seeshaupt.	Promenhof.	Rohrbrunn.	Johannes-kreuz.	Ebrach.	Altenfurth.	Aschaffen-burg.
März	Im Freien	1.26	2.13	—	2.80	3.39	2.84	3.07	4.66
	Im Walde	0.91	0.87		2.53	3.04	2.31	3.53	—
	Differenz	0.35	1.26		0.27	0.35	0.53	+0.46	—
April	Im Freien	1.64	3.83	—	4.30	4.77	4.29	4.62	6.19
	Im Walde	0.78	2.01		3.48	3.84	3.55	3.89	—
	Differenz	0.86	1.82		0.82	0.93	0.74	0.73	—
Mai	Im Freien	6.47	9.06	—	8.88	9.45	8.94	8.80	10.58
	Im Walde	2.04	6.02		6.87	6.76	7.00	6.46	—
	Differenz	4.43	3.04		2.01	2.69	1.94	2.34	—
Juni	Im Freien	10.23	11.98	—	11.96	12.62	12.42	11.09	13.74
	Im Walde	6.37	8.50		8.89	8.30	9.28	8.57	—
	Differenz	3.86	3.48		3.07	4.32	3.14	2.52	—
Juli	Im Freien	10.81	12.83	—	12.80	13.44	13.03	11.78	14.51
	Im Walde	7.48	9.38		9.51	9.02	9.89	9.26	—
	Differenz	3.33	3.45		3.29	4.42	3.14	2.52	—
August	Im Freien	11.86	13.74	—	13.35	13.91	13.81	12.70	14.89
	Im Walde	8.78	10.48		10.43	9.82	11.10	10.15	—
	Differenz	3.08	3.26		2.92	4.09	2.71	2.55	—
September	Im Freien	10.39	12.42	—	11.87	12.38	12.55	11.78	13.26
	Im Walde	7.94	9.61		9.64	9.31	10.32	9.39	—
	Differenz	2.45	2.81		2.23	3.07	2.23	2.39	—
October	Im Freien	8.53	10.07	—	9.29	9.72	9.89	9.98	10.50
	Im Walde	6.86	8.21		8.03	8.09	8.78	8.46	—
	Differenz	1.67	1.86		1.26	1.63	1.11	1.52	—
November	Im Freien	4.39	5.15	4.93	5.04	5.71	5.53	5.83	6.63
	Im Walde	3.67	4.38	4.65	4.89	5.24	5.50	5.86	—
	Differenz	0.72	0.77	0.28	0.15	0.47	0.03	+0.03	—
December	Im Freien	2.87	3.24	3.04	3.72	5.11	3.64	4.16	5.56
	Im Walde	2.03	3.05	2.71	3.65	4.70	3.76	4.41	—
	Differenz	0.84	0.19	0.33	0.07	0.41	+0.12	+0.25	—
Januar	Im Freien	1.86	2.21	2.38	2.76	3.55	2.70	3.07	4.26
	Im Walde	1.36	2.27	2.22	3.06	3.61	3.07	3.76	—
	Differenz	0.50	+0.06	0.16	+0.30	+0.06	+0.37	+0.69	—
Februar	Im Freien	1.32	1.14	1.63	2.50	3.43	2.00	2.69	4.04
	Im Walde	0.72	1.25	1.24	2.40	3.18	2.11	2.94	—
	Differenz	0.60	+0.11	0.39	0.10	0.25	+0.11	+0.25	—

Temperatur

Angabe der Temperaturgrade, um welche der Waldboden in den einzelnen war, als der Boden im Freien.

4 Fuss Tiefe.

Monate.		Duschlberg.	Seeshaupt.	Promenhof.	Rohrbrunn.	Johannes-kreuz.	Ebrach.	Altenfurth.	Aschaffen-burg.
März	Im Freien	1.85	2.20	—	3.05	3.48	2.90	3.45	4.76
	Im Walde	1.22	1.23		2.52	3.33	2.59	3.76	—
	Differenz	0.63	0.97		0.53	0.15	0.31	+0.31	—
April	Im Freien	1.99	3.61	—	4.22	4.56	4.00	4.69	5.92
	Im Walde	1.52	1.98		3.24	3.96	3.53	4.01	—
	Differenz	0.47	1.63		0.98	0.60	0.47	0.68	—
Mai	Im Freien	5.33	8.04	—	8.07	8.40	7.74	8.24	9.38
	Im Walde	1.81	5.10		5.96	6.37	6.30	6.07	—
	Differenz	3.52	2.94		2.11	2.03	1.44	2.17	—
Juni	Im Freien	8.91	11.20	—	11.04	11.68	11.30	10.57	12.62
	Im Walde	5.58	7.61		8.05	7.89	8.61	8.01	—
	Differenz	3.33	3.59		2.99	3.79	2.69	2.56	—
Juli	Im Freien	9.75	12.32	—	12.01	12.58	12.13	11.43	13.50
	Im Walde	6.80	8.60		8.71	8.57	9.32	8.80	—
	Differenz	2.95	3.72		3.30	4.01	2.81	2.63	—
August	Im Freien	10.80	13.31	—	12.81	13.29	13.22	12.20	14.39
	Im Walde	8.06	9.82		9.67	9.39	10.38	9.67	—
	Differenz	2.74	3.49		3.14	3.90	2.84	2.53	—
September	Im Freien	9.78	12.33	—	11.40	12.07	12.41	11.44	13.13
	Im Walde	7.55	9.37		9.17	9.05	11.01	9.26	—
	Differenz	2.23	2.96		2.23	3.02	1.40	2.18	—
October	Im Freien	8.45	10.74	—	9.75	9.96	10.46	10.04	11.01
	Im Walde	6.78	8.45		8.00	8.20	8.85	8.56	—
	Differenz	1.67	2.29		1.75	1.76	1.61	1.48	—
November	Im Freien	5.34	6.16	6.14	6.05	6.43	6.72	6.57	7.66
	Im Walde	4.07	5.37	5.21	5.42	5.66	6.20	6.49	—
	Differenz	1.27	0.79	0.93	0.63	0.77	0.52	0.08	—
December	Im Freien	3.70	3.79	4.06	4.37	5.44	4.30	4.54	6.19
	Im Walde	2.53	3.70	3.31	3.91	4.87	4.23	4.90	—
	Differenz	1.17	0.09	0.75	0.46	0.57	0.07	+0.36	—
Januar	Im Freien	2.50	2.83	3.16	3.55	4.19	3.51	3.59	5.12
	Im Walde	1.89	3.07	2.64	3.44	3.99	3.61	4.31	—
	Differenz	0.61	+0.24	0.52	0.11	0.20	+0.10	+0.72	—
Februar	Im Freien	2.08	1.62	2.34	2.91	3.71	2.53	2.88	4.42
	Im Walde	1.28	1.96	1.70	2.59	3.37	2.54	3.30	—
	Differenz	0.80	+0.34	0.64	0.32	0.34	+0.01	+0.42	—

Tab. IIIc.

Monatliche Mittel

der Boden-Temperatur im Freien und im Walde, verglichen mit der Luft- und Baumtemperatur.

Stationen.	Im Freien							Im Walde									
	Luft in 5' Höhe	Boden-Temperaturen						Luft in 5' Höhe	Luft in der Baumkrone	Baumtemperatur		Boden-Temperaturen					
		an der Oberfläche	in ½ Fuss Tiefe	in 1 Fuss Tiefe	in 2 Fuss Tiefe	in 3 Fuss Tiefe	in 4 Fuss Tiefe			in Brusthöhe	in der Krone	an der Oberfläche	in ½ Fuss Tiefe	in 1 Fuss Tiefe	in 2 Fuss Tiefe	in 3 Fuss Tiefe	in 4 Fuss Tiefe
Monat März 1868:																	
Duschlberg	0.63	-0.05	-0.80	0.20	0.78	1.26	1.85	-0.65	-0.21	-0.84	-0.97	-0.05	-0.01	0.20	0.66	0.91	1.22
Seeshaupt	2.74	2.35	1.81	1.61	1.98	2.13	2.20	1.59	2.69	1.18	1.86	0.26	0.04	0.17	0.51	0.87	1.23
Rohrbrunn*)	3.32	3.19	2.44	2.37	2.74	2.80	3.05	3.58	3.44	a) 2.06 b) 2.29	a) 2.31 b) 3.05	2.25	1.93	1.95	2.32	2.53	2.52
Johanneskreuz	3.34	2.78	2.66	2.70	3.21	3.39	3.48	2.86	3.04	2.41	3.16	2.47	2.27	2.61	2.99	3.04	3.33
Ebrach	2.73	3.01	2.58	2.55	2.74	2.84	2.90	2.36	2.73	2.23	3.07	1.97	1.66	2.17	2.37	2.31	2.59
Altenfurth	3.78	3.88	2.70	2.77	3.35	3.07	3.45	3.02	3.43	1.49	2.32	2.22	2.14	2.73	3.32	3.53	3.76
Aschaffenburg	5.18	4.85	4.22	4.21	4.50	4.66	4.76	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mittel aus sämmtl. Stationen	3.10	2.86	2.23	2.34	2.76	2.88	3.10	2.12	2.52	1.54	2.11	1.52	1.34	1.64	2.03	2.20	2.44
Monat April 1868:																	
Duschlberg	2.78	-0.44	0.92	1.32	1.40	1.64	1.99	1.61	.	0.43	-0.48	-0.59	0.07	0.20	0.65	0.78	1.52
Seeshaupt	6.14	5.93	5.22	4.48	4.27	3.83	3.61	4.42	5.82	3.76	5.01	2.94	2.60	2.48	2.22	2.01	1.98
Rohrbrunn	6.22	6.43	5.95	5.17	4.77	4.30	4.22	6.51	6.56	a) 5.57 b) 5.84	a) 5.92 b) 6.46	5.00	4.32	4.12	3.73	3.48	3.24
Johanneskreuz	6.46	5.81	5.49	5.17	4.98	4.77	4.56	5.92	6.11	5.92	6.43	5.22	4.39	4.36	4.11	3.84	3.96
Ebrach	6.29	5.55	4.99	4.97	4.64	4.29	4.00	5.86	6.03	6.12	6.65	5.19	4.47	4.35	3.97	3.55	3.53
Altenfurth	7.08	7.35	5.95	5.67	5.37	4.62	4.69	5.92	6.54	4.67	5.75	4.67	3.99	3.95	3.90	3.89	4.01
Aschaffenburg	8.42	7.24	6.78	6.72	6.39	6.19	5.92	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mittel aus sämmtl. Stationen	6.19	5.41	5.04	4.78	4.54	4.23	4.14	5.04	6.21	4.61	5.10	3.74	3.30	3.24	3.09	2.92	3.04

*) Bei Rohrbrunn giebt a) die Temperatur der Eiche, b) jene der Buche an.

Monatliche Mittel

der Boden-Temperatur im Freien und im Walde, verglichen mit der Luft- und Baum-Temperatur.

Stationen.	Im Freien							Im Walde									
	Luft in 5' Höhe	Boden-Temperaturen						Luft in 5' Höhe	Luft in der Baumkrone	Baumtemperatur		Boden-Temperaturen					
		an der Oberfläche	in ½ Fuss Tiefe	in 1 Fuss Tiefe	in 2 Fuss Tiefe	in 3 Fuss Tiefe	in 4 Fuss Tiefe			in Brusthöhe	in der Krone	an der Oberfläche	in ½ Fuss Tiefe	in 1 Fuss Tiefe	in 2 Fuss Tiefe	in 3 Fuss Tiefe	in 4 Fuss Tiefe
Monat Mai 1868.																	
Duschlberg	12.84	11.34	9.17	9.24	8.00	6.47	5.33	10.38	12.71	8.92	11.26	6.28	6.09	4.70	2.97	2.04	1.81
Seeshaupt	14.60	14.99	13.18	11.81	10.58	9.06	8.04	12.52	14.37	11.52	13.37	10.75	9.95	8.60	7.22	6.02	5.10
Rohrbrunn	14.67	14.36	12.75	11.74	10.34	8.88	8.07	14.26	14.56	a) 12.18 b) 12.17	a) 13.91 b) 13.58	11.51	10.10	9.47	7.94	6.87	5.96
Johanneskreuz	15.69	15.00	14.54	12.69	10.87	9.45	8.40	13.77	14.23	12.19	14.00	11.32	9.27	8.90	7.63	6.76	6.37
Ebrach	14.92	13.02	11.81	11.80	10.38	8.94	7.74	13.49	14.00	12.99	14.37	11.26	9.91	9.60	8.19	7.00	6.30
Altenfurth	16.51	16.77	13.13	12.13	10.39	8.80	8.24	14.92	15.88	12.35	14.22	11.97	10.26	8.75	7.29	6.46	6.07
Aschaffenburg	17.54	16.26	15.29	13.88	12.28	10.58	9.38	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mittel aus sämmtl. Stationen	15.25	14.53	12.84	11.90	10.40	8.88	7.88	13.22	14.29	11.76	13.53	10.51	9.26	8.34	6.87	5.86	5.26
Monat Juni 1868.																	
Duschlberg	13.17	11.95	10.75	11.98	11.41	10.23	8.91	11.96	13.19	10.19	11.51	9.43	9.17	8.61	7.25	6.37	5.58
Seeshaupt	14.83	14.95	14.18	13.37	12.91	11.98	11.20	12.44	13.86	11.74	13.14	11.07	10.89	10.20	9.38	8.50	7.61
Rohrbrunn	14.13	15.03	13.92	14.17	13.16	11.96	11.04	13.48	13.97	a) 11.50 b) 11.39	a) 12.84 b) 12.47	11.64	10.82	10.45	9.62	8.89	8.05
Johanneskreuz	15.28	16.37	15.45	14.83	13.60	12.62	11.68	12.68	13.19	11.21	12.69	11.01	9.83	9.86	9.01	8.30	7.89
Ebrach	15.27	14.08	13.88	14.58	13.58	12.42	11.30	13.23	13.78	12.50	13.71	12.00	11.39	11.15	10.24	9.28	8.61
Altenfurth	16.57	18.05	14.71	13.71	12.39	11.09	10.57	14.95	15.67	12.54	13.89	12.95	11.73	10.49	9.36	8.57	8.01
Aschaffenburg	17.16	16.99	16.91	16.18	15.17	13.74	12.62	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mittel aus sämmtl. Stationen	15.20	15.34	14.25	14.11	13.17	12.00	11.04	13.12	13.94	11.58	12.89	11.35	10.64	10.12	9.14	8.32	7.62

Tab. IIIc.

Monatliche Mittel

der Boden-Temperatur im Freien und im Walde, verglichen mit der Luft- und Baum-Temperatur.

Stationen.	Im Freien							Im Walde									
	Luft in 5' Höhe	Boden-Temperaturen						Luft in 5' Höhe	Luft in der Baumkrone	Baumtemperatur		Boden-Temperaturen					
		an der Oberfläche	in ½ Fuss Tiefe	in 1 Fuss Tiefe	in 2 Fuss Tiefe	in 3 Fuss Tiefe	in 4 Fuss Tiefe			in Brusthöhe	in der Krone	an der Oberfläche	in ½ Fuss Tiefe	in 1 Fuss Tiefe	in 2 Fuss Tiefe	in 3 Fuss Tiefe	in 4 Fuss Tiefe
Monat Juli 1868.																	
Duschlberg	13.41	12.36	11.51	12.23	11.77	10.81	9.75	11.65	13.07	10.42	11.25	9.84	9.67	9.21	8.18	7.48	6.80
Seeshaupt	15.19	14.68	14.59	13.89	13.62	12.83	12.32	12.72	14.05	12.21	13.30	11.68	11.54	10.88	10.12	9.38	8.60
Rohrbrunn	15.00	15.57	14.53	14.67	13.86	12.80	12.01	14.24	14.99	a) 12.33 b) 12.88	a) 14.10 b) 13.86	12.34	11.49	11.13	10.21	9.51	8.71
Johanneskreuz	15.98	16.15	15.70	15.40	14.39	13.44	12.58	13.96	14.20	12.19	13.75	12.09	10.89	10.73	9.78	9.02	8.57
Ebrach	16.16	15.60	15.08	14.71	13.94	13.03	12.13	14.31	14.79	13.78	14.75	13.23	11.92	11.45	10.70	9.89	9.32
Altenfurth	16.28	16.88	14.65	13.84	12.85	11.78	11.43	14.63	15.52	12.93	14.20	13.04	12.02	10.97	9.92	9.26	8.80
Aschaffenburg	18.13	18.47	17.71	16.45	15.79	14.51	13.50	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mittel aus sämmtl. Stationen	15.59	15.67	14.82	14.46	13.74	12.74	11.96	13.58	14.44	12.39	13.60	12.04	11.25	10.73	9.82	9.09	8.46
Monat August 1868.																	
Duschlberg	13.47	12.81	12.04	12.88	12.66	11.86	10.80	12.10	12.90	10.93	12.14	10.33	9.97	10.04	9.34	8.78	8.06
Seeshaupt	15.20	14.80	14.71	14.10	14.12	13.74	13.31	13.02	14.48	12.57	13.74	11.84	11.73	11.50	11.03	10.48	9.82
Rohrbrunn	14.80	14.88	14.23	14.38	14.04	13.35	12.81	13.78	14.35	a) 12.08 b) 12.46	a) 13.51 b) 12.91	12.15	11.67	11.54	11.00	10.43	9.67
Johanneskreuz	15.11	14.53	14.58	14.83	14.46	13.91	13.29	13.71	13.61	12.02	13.17	11.90	11.04	11.11	10.45	9.82	9.39
Ebrach	15.57	15.26	14.40	15.11	14.69	13.81	13.22	14.16	14.65	13.62	14.26	13.03	12.39	12.15	11.73	11.10	10.38
Altenfurth	16.48	16.26	14.69	14.22	13.41	12.70	12.20	15.49	15.81	13.02	14.28	13.23	12.41	11.50	10.70	10.15	9.67
Aschaffenburg	17.29	17.48	16.87	15.87	15.80	14.89	14.39	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mittel aus sämmtl. Stationen	15.42	15.14	14.50	14.48	14.17	13.46	12.86	13.71	14.30	12.39	13.43	12.08	11.53	11.31	10.71	10.12	9.50

Monatliche Mittel

der Boden-Temperatur im Freien und im Walde, verglichen mit der Luft- und Baum-Temperatur.

Stationen.	Im Freien							Im Walde									
	Luft in 5' Höhe	Boden-Temperaturen						Luft in 5' Höhe	Luft in der Baumkrone	Baumtemperatur		Boden-Temperaturen					
		an der Oberfläche	in ½ Fuss Tiefe	in 1 Fuss Tiefe	in 2 Fuss Tiefe	in 3 Fuss Tiefe	in 4 Fuss Tiefe			in Brusthöhe	in der Krone	an der Oberfläche	in ½ Fuss Tiefe	in 1 Fuss Tiefe	in 2 Fuss Tiefe	in 3 Fuss Tiefe	in 4 Fuss Tiefe
Monat September 1868.																	
Duschlberg	12.27	12.79	11.06	10.83	10.79	10.39	9.78	10.76	11.64	9.59	10.99	8.75	8.51	8.09	8.08	7.94	7.55
Seeshaupt	14.03	12.84	12.81	12.20	12.49	12.42	12.33	11.53	13.14	11.27	12.48	10.32	10.25	10.16	9.93	9.61	9.37
Rohrbrunn	13.21	12.58	11.94	12.25	12.25	11.87	11.40	11.99	12.58	a) 11.01 b) 11.01	a) 11.80 b) 11.59	10.60	10.19	10.19	9.92	9.64	9.17
Johanneskreuz	13.56	12.05	12.35	12.86	12.76	12.38	12.07	12.57	12.80	11.55	12.64	11.16	10.19	10.26	9.77	9.31	9.05
Ebrach	13.28	13.88	12.72	13.33	13.08	12.55	12.41	12.42	12.91	11.75	12.90	11.46	10.89	10.70	10.62	10.32	11.01
Altenfurth	13.69	13.22	11.84	12.21	11.98	11.78	11.44	12.43	13.19	10.46	11.64	10.53	10.02	9.79	9.55	9.39	9.26
Aschaffenburg	14.35	14.23	14.39	13.24	13.52	13.26	13.13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mittel aus sämmtl. Stationen	13.48	13.08	12.44	12.42	12.41	12.09	11.79	11.95	12.71	10.95	12.01	10.47	10.01	9.87	9.64	9.37	9.23
Monat October 1868.																	
Duschlberg	5.40	6.35	6.12	7.47	8.18	8.53	8.45	5.30	5.57	5.13	5.53	5.24	5.49	6.26	6.65	6.86	6.78
Seeshaupt	7.44	7.83	8.09	8.42	9.32	10.07	10.74	6.68	7.15	6.80	6.83	6.71	6.85	7.51	8.05	8.21	8.45
Rohrbrunn	6.21	7.05	7.30	7.84	8.93	9.29	9.75	6.40	6.29	a) 6.05 b) 5.77	a) 5.91 b) 5.82	6.25	6.56	6.88	7.69	8.03	8.00
Johanneskreuz	6.65	7.05	7.58	8.12	9.27	9.72	9.96	6.47	6.41	5.99	6.52	6.67	7.07	7.44	7.98	8.09	8.20
Ebrach	6.43	7.45	7.83	8.36	9.44	9.89	10.46	6.03	6.41	5.84	6.34	6.63	7.22	7.70	8.47	8.78	8.85
Altenfurth	6.89	7.35	8.07	8.48	9.58	9.98	10.04	6.76	6.75	6.21	6.67	6.80	7.08	7.72	8.29	8.46	8.56
Aschaffenburg	8.07	8.27	8.61	8.97	10.01	10.50	11.01	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mittel aus sämmtl. Stationen	6.72	7.33	7.66	8.23	9.24	9.71	10.06	6.27	6.43	5.97	6.23	6.38	6.71	7.25	7.85	8.07	8.14

Tab. IIIc.

Monatliche Mittel

der Boden-Temperatur im Freien und im Walde, verglichen mit der Luft- und Baum-Temperatur.

Stationen.	Im Freien							Im Walde									
	Luft in 5' Höhe	Boden-Temperaturen						Luft in 5' Höhe	Luft in der Baumkrone	Baumtemperatur		Boden-Temperaturen					
		an der Oberfläche	in ½ Fuss Tiefe	in 1 Fuss Tiefe	in 2 Fuss Tiefe	in 3 Fuss Tiefe	in 4 Fuss Tiefe			in Brusthöhe	in der Krone	an der Oberfläche	in ½ Fuss Tiefe	in 1 Fuss Tiefe	in 2 Fuss Tiefe	in 3 Fuss Tiefe	in 4 Fuss Tiefe
Monat November 1868.																	
Duschlberg	-1.62	0.05	0.17	1.77	3.02	4.39	5.34	-2.00	-1.44	-1.93	-1.74	-0.16	0.37	1.75	2.94	3.67	4.07
Seeshaupt	-0.09	0.92	1.28	2.16	3.68	5.15	6.16	1.02	1.02	0.64	0.94	0.93	0.90	2.23	3.54	4.38	5.37
Promenhof	-0.97	0.20	0.70	1.99	3.64	4.93	6.14	.	.	.	.	.	1.45	2.86	3.94	4.65	5.21
Rohrbrunn	0.45	1.59	1.87	2.63	4.15	5.04	6.05	1.54	1.28	a) 0.75 b) 0.87	a) 0.72 b) 1.16	1.58	2.21	2.52	3.96	4.89	5.42
Johanneskreuz	1.38	1.63	2.27	3.18	4.70	5.71	6.43	1.81	1.86	1.16	2.04	2.57	2.92	3.37	4.76	5.24	5.66
Ebrach	1.06	1.89	2.33	2.70	4.37	5.53	6.72	0.62	0.82	1.64	1.81	1.72	2.37	2.93	4.47	5.50	6.20
Altenfurth	0.48	1.09	2.09	2.82	4.70	5.83	6.57	0.95	1.22	0.39	0.90	1.36	1.84	3.33	5.07	5.86	6.49
Aschaffenburg	2.50	2.67	3.29	3.98	5.48	6.63	7.66	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mittel aus sämmtl. Stationen	0.40	1.25	1.75	2.65	4.22	5.40	6.38	0.65	0.79	0.50	0.83	1.21	1.72	2.71	4.09	4.88	5.49
Monat December 1868.																	
Duschlberg	0.86	0.78	-0.46	0.59	1.64	2.87	3.70	-0.08	1.66	-0.52	0.70	0.19	-0.17	0.84	1.45	2.03	2.53
Seeshaupt	2.93	2.13	1.67	2.01	2.58	3.24	3.79	2.93	3.50	2.38	3.48	2.49	1.95	2.33	2.60	3.05	3.70
Promenhof	1.88	1.17	0.19	1.16	2.19	3.04	4.06	0.98	1.88	0.13	0.84	0.58	0.63	1.33	2.09	2.71	3.31
Rohrbrunn	3.10	2.77	2.66	2.79	3.37	3.72	4.37	3.42	3.52	a) 2.37 b) 2.92	a) 2.81 b) 3.34	2.88	2.84	2.80	3.19	3.65	3.91
Johanneskreuz	4.32	3.79	4.01	4.28	4.73	5.11	5.44	4.60	4.63	3.82	4.87	4.11	3.99	4.19	4.69	4.70	4.87
Ebrach	2.95	2.93	2.78	2.79	3.32	3.64	4.30	2.63	3.01	2.21	3.24	2.54	2.48	2.64	3.26	3.76	4.23
Altenfurth	3.14	2.57	2.46	2.71	3.59	4.16	4.54	3.14	3.63	1.71	3.42	2.45	2.22	3.06	3.93	4.41	4.90
Aschaffenburg	5.10	4.48	4.49	4.48	5.09	5.56	6.19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mittel aus sämmtl. Stationen	3.03	2.58	2.22	2.60	3.31	3.92	4.55	2.51	3.12	1.88	2.84	2.18	2.00	2.45	3.03	3.47	3.92

Monatliche Mittel

der Boden-Temperatur im Freien und im Walde, verglichen mit der Luft- und Baum-Temperatur.

Stationen.	Im Freien							Im Walde									
	Luft in 5' Höhe	Boden-Temperaturen						Luft in 5' Höhe	Luft in der Baumkrone	Baumtemperatur		Boden-Temperaturen					
		an der Oberfläche	in 1/2 Fuss Tiefe	in 1 Fuss Tiefe	in 2 Fuss Tiefe	in 3 Fuss Tiefe	in 4 Fuss Tiefe			in Brusthöhe	in der Krone	an der Oberfläche	in 1/2 Fuss Tiefe	in 1 Fuss Tiefe	in 2 Fuss Tiefe	in 3 Fuss Tiefe	in 4 Fuss Tiefe
Monat Januar 1869.																	
Duschlberg	-4.07	-2.87	-2.46	0.00	0.99	1.86	2.50	-4.16	-4.32	-5.32	-4.56	-2.38	-1.86	0.24	0.87	1.36	1.89
Seeshaupt	-2.76	-0.88	-0.76	0.18	1.26	2.21	2.83	-1.26	-0.83	-2.12	-1.52	-1.48	-0.54	0.53	1.39	2.27	3.07
Promenhof	-1.91	-2.09	-0.69	-0.31	1.55	2.38	3.16	-4.06	-3.67	-3.86	-2.25	-1.26	-0.27	1.17	1.71	2.22	2.64
Rohrbrunn	-1.74	-0.41	0.08	0.78	2.15	2.76	3.55	-1.32	-0.56	a) -1.58 b) -1.69	a) -1.99 b) -0.58	-0.11	0.62	0.81	2.21	3.06	3.44
Johanneskreuz	-0.23	-0.09	0.70	1.38	2.72	3.55	4.19	0.16	0.32	-1.11	0.51	0.83	1.20	1.65	3.16	3.61	3.99
Ebrach	-1.84	-0.08	0.69	0.89	2.04	2.70	3.51	-2.28	-0.85	-2.58	-1.08	-1.27	0.66	1.35	2.38	3.07	3.61
Altenfurth	-1.90	-0.94	0.00	0.38	2.13	3.07	3.59	-0.48	-0.11	-2.49	-1.29	-0.68	0.23	1.40	3.00	3.76	4.31
Aschaffenburg	0.58	0.73	1.02	1.89	3.29	4.26	5.12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mittel aus sämmtl. Stationen	-1.73	-0.83	-0.16	0.65	2.02	2.85	3.55	-1.91	-1.43	-2.59	-1.59	-0.91	0.01	1.02	2.10	2.76	3.28
Monat Februar 1869.																	
Duschlberg	2.53	2.02	-0.51	-0.08	0.38	1.32	2.08	1.61	2.59	0.59	2.24	1.14	0.11	-0.08	0.34	0.72	1.28
Seeshaupt	4.55	2.53	1.85	0.74	0.68	1.14	1.62	3.43	4.42	2.52	3.89	1.80	1.00	0.97	0.97	1.25	1.96
Promenhof	3.00	2.27	0.64	0.58	1.03	1.63	2.34	2.47	2.57	1.24	1.90	0.70	0.09	0.22	0.68	1.24	1.70
Rohrbrunn	4.25	3.07	2.12	1.92	2.56	2.50	2.91	4.32	4.56	a) 2.62 b) 3.71	a) 3.70 b) 4.23	2.78	1.92	1.80	2.05	2.40	2.59
Johanneskreuz	4.33	3.60	2.93	3.12	3.22	3.43	3.71	4.27	4.30	3.91	4.61	3.16	2.63	2.80	3.21	3.18	3.37
Ebrach	3.88	3.69	1.81	1.51	1.82	2.00	2.53	3.68	4.04	3.25	4.19	2.99	1.37	1.40	1.78	2.11	2.54
Altenfurth	4.73	3.49	2.09	2.24	2.46	2.69	2.88	4.17	4.77	2.72	4.20	2.81	1.77	2.13	2.58	2.94	3.30
Aschaffenburg	5.96	4.68	3.95	3.60	3.92	4.42	4.42	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mittel aus sämmtl. Stationen	4.15	3.17	1.86	1.70	2.01	2.34	2.81	3.42	3.89	2.57	3.62	2.20	1.27	1.32	1.65	1.97	2.39

Tab. IIId.

Gesammtmittel der Boden-Temperaturen aus allen Beobachtungen mit Ausnahme von Aschaffenburg

für die einzelnen Monate berechnet.

Monate.	Oberfläche.			½ Fuss.			1 Fuss.			2 Fuss.			3 Fuss.			4 Fuss.		
	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
März	2.52	1.52	-1.00	1.90	1.34	-0.56	2.13	1.64	-0.49	2.46	2.03	-0.43	2.88	2.20	-0.68	2.82	2.44	-0.38
April	5.10	3.74	-1.36	4.75	3.30	-1.45	4.46	3.24	-1.22	4.42	3.09	-1.33	3.96	2.92	-1.04	3.84	3.04	-0.80
Mai	14.24	10.51	-3.73	12.43	9.26	-3.17	11.65	8.34	-3.31	10.09	6.87	-3.22	8.60	5.86	-2.74	7.63	5.26	-2.37
Juni	15.07	11.35	-3.72	13.81	10.64	-3.17	13.77	10.12	-3.65	12.84	9.14	-3.70	11.71	8.32	-3.39	10.78	7.62	-3.16
Juli	15.20	12.05	-3.15	14.34	11.25	-3.09	14.13	10.73	-3.40	13.34	9.82	-3.52	12.40	9.09	-3.31	11.70	8.46	-3.24
August	14.75	12.08	-2.67	14.10	11.53	-2.57	14.22	11.31	-2.91	13.89	10.71	-3.18	13.22	10.12	-3.10	12.60	9.50	-3.10
September	12.89	10.47	-2.42	12.12	10.01	-2.11	12.28	9.87	-2.41	12.22	9.64	-2.58	11.89	9.36	-2.53	11.57	9.23	-2.34
October	7.18	6.38	-0.80	7.49	6.71	-0.78	8.11	7.25	-0.86	9.12	7.85	-1.27	9.58	8.07	-1.51	9.90	8.14	-1.76
November	0.99	1.21	+0.22	1.48	1.72	+0.24	2.46	2.71	+0.25	4.03	4.09	+0.06	5.22	4.88	-0.34	6.20	5.49	-0.71
December	2.30	2.19	-0.11	1.90	2.00	+0.10	2.33	2.45	+0.12	3.06	3.03	-0.03	3.68	3.47	-0.21	4.31	3.92	-0.39
Januar	-1.05	-0.91	+0.14	-0.34	0.01	+0.35	0.47	1.02	+0.55	1.83	2.10	+0.27	2.65	2.76	+0.11	3.33	3.28	-0.05
Februar	2.95	2.20	-0.75	1.56	1.27	-0.29	1.43	1.32	-0.11	1.73	1.65	-0.08	2.10	1.97	-0.13	2.58	2.39	-0.19
Jahresmittel	7.67	6.06	-1.61	7.12	5.75	-1.37	7.28	5.83	-1.45	7.41	5.83	-1.58	7.32	5.75	-1.57	7.27	5.73	-1.54

Die mittlere Temperatur der einzelnen Bodenschichten

verglichen mit der Temperatur der Oberfläche (Wärmecoëfficienten der Bodentiefen).

Bodentiefen.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	Dezember	Januar	Februar
Im Freien.												
Oberfläche	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1/2 Fuss	0.75	0.93	0.87	0.91	0.94	0.95	0.94	1.04	1.49	0.82	1.75	0.53
1 Fuss	0.84	0.87	0.82	0.91	0.93	0.96	0.95	1.13	2.49	1.01	2.60	0.48
2 Fuss	0.97	0.86	0.71	0.85	0.87	0.94	0.94	1.27	4.07	1.33	4.03	0.58
3 Fuss	1.15	0.78	0.60	0.77	0.81	0.89	0.92	1.33	5.27	1.60	4.90	0.71
4 Fuss	1.11	0.75	0.53	0.71	0.77	0.85	0.89	1.38	6.26	1.87	5.61	0.87
Im Walde.												
Oberfläche	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1/2 Fuss	0.88	0.88	0.88	0.93	0.93	0.95	0.95	1.05	1.42	0.91	1.12	0.57
1 Fuss	1.08	0.86	0.79	0.89	0.89	0.93	0.94	1.14	2.24	1.12	2.24	0.60
2 Fuss	1.33	0.82	0.65	0.80	0.81	0.88	0.92	1.23	3.38	1.34	3.44	0.75
3 Fuss	1.44	0.78	0.55	0.73	0.75	0.83	0.89	1.27	4.03	1.59	4.18	0.89
4 Fuss	1.60	0.81	0.50	0.67	0.70	0.78	0.88	1.28	4.53	1.80	4.76	1.08

Die mittlere Temperatur des Waldbodens

verglichen mit der Temperatur des nicht bewaldeten Bodens (= 100) in Procenten ausgedrückt.

Monate.	Oberfläche		½ Fuss		1 Fuss		2 Fuss		3 Fuss		4 Fuss	
	Relative Temperatur des Waldbodens gegenüber dem Freien.	Procent. Unterschied zwischen Wald u. Freiem.	Relative Temperatur des Waldbodens gegenüber dem Freien.	Procent. Unterschied zwischen Wald u. Freiem.	Relative Temperatur des Waldbodens gegenüber dem Freien.	Procent. Unterschied zwischen Wald u. Freiem.	Relative Temperatur des Waldbodens gegenüber dem Freien.	Procent. Unterschied zwischen Wald u. Freiem.	Relative Temperatur des Waldbodens gegenüber dem Freien.	Procent. Unterschied zwischen Wald u. Freiem.	Relative Temperatur des Waldbodens gegenüber dem Freien.	Procent. Unterschied zwischen Wald u. Freiem.
März	60	-40	70	-30	77	-23	83	-17	76	-24	86	-14
April	73	-27	69	-31	72	-28	70	-30	73	-27	79	-21
Mai	74	-26	74	-26	71	-29	68	-32	68	-32	69	-31
Juni	75	-25	77	-23	73	-27	71	-29	71	-29	71	-29
Juli	79	-21	78	-22	75	-25	73	-27	73	-27	72	28
August	82	-18	82	-18	79	-21	77	-23	76	-24	75	-25
September	81	-19	82	-18	80	-20	79	-21	78	-22	79	-21
October	89	-11	89	-11	89	-11	86	-14	84	-16	82	-18
November	122	+22	116	+16	110	+10	101	+1	93	-7	89	-11
Dezember	95	-5	105	+5	105	+5	99	-1	94	-6	91	-9
Januar	115	+15	153	+53	217	+117	114	+14	104	+4	98	-2
Februar	74	-26	81	-19	92	-8	95	-5	94	-6	92	-8

Tab. IIIg.

Station Duschlberg.

Zu- und Abnahme der Wärme im Boden von Monat zu Monat

oder Angabe der Temperaturgrade, um welche die Bodentemperatur jedes Monates im Vergleiche zum vorhergegangenen an den einzelnen Stationen zu- oder abnimmt.

Monate.	Oberfläche.			1/2 Fuss.			1 Fuss.			2 Fuss.			3 Fuss.			4 Fuss.		
	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
März 1868	0.22	-0.81	-0.59	0.10	0.09	0.01	0.14	0.02	0.12	0.06	-0.09	-0.03	+0.07	-0.09	-0.02	0.17	-0.19	-0.02
April	-0.39	-0.54	-0.15	1.72	0.08	1.64	1.12	0.00	1.12	0.62	-0.01	0.61	0.38	-0.13	0.25	0.14	0.30	-0.16
Mai	11.78	6.87	4.91	8.25	6.02	2.23	7.92	4.50	3.42	6.60	2.32	4.28	4.83	1.26	3.57	3.34	0.29	3.05
Juni	0.61	3.15	-2.54	1.58	3.08	-1.50	2.74	3.91	-1.17	3.41	4.28	-0.87	3.76	4.33	-0.57	3.58	3.77	-0.19
Juli	0.41	0.41	0.00	0.76	0.50	0.26	0.25	0.60	-0.35	0.36	0.93	-0.57	0.58	1.11	-0.53	0.84	1.22	-0.38
August	0.45	0.49	-0.04	0.53	0.30	0.23	0.65	0.83	-0.18	0.89	1.16	-0.27	1.05	1.30	-0.25	1.05	1.26	-0.21
September	-0.02	-1.58	-1.56	-0.98	-1.46	-0.48	-2.05	-1.95	0.10	-1.87	-1.26	0.61	-1.47	-0.84	0.63	-1.02	-0.51	0.51
October	-6.44	-3.51	2.93	-4.94	-3.02	1.92	-3.36	-1.83	1.53	-2.61	-1.43	1.18	-1.86	-1.08	0.78	-1.33	-0.77	0.56
November	-6.30	-5.40	0.90	-5.95	-5.12	0.83	-5.70	-4.51	1.19	-5.16	-3.71	1.45	-4.14	-3.19	0.95	-3.11	-2.71	0.40
Dezember	0.73	0.35	0.38	-0.63	-0.54	0.09	-1.18	-0.91	0.27	-1.38	-1.49	-0.11	-1.52	-1.64	-0.12	-1.64	-1.54	0.10
Januar 1869	-3.65	-2.57	1.08	-2.00	-1.69	0.31	-0.59	-0.60	-0.01	-0.65	-0.58	0.07	-1.01	-0.67	0.34	-1.20	-0.64	0.56
Februar	4.89	3.52	1.37	1.95	1.97	-0.02	-0.08	-0.32	-0.24	-0.61	-0.53	0.08	-0.54	-0.64	-0.10	-0.42	-0.61	-0.19
Sa. Abnahme	-16.80	-14.41		-14.50	-11.83		-12.96	-10.12		-12.28	-9.10		-10.54	-8.28		-8.72	-6.97	
Sa. Zunahme	+19.09	+14.79		+14.89	+12.04		+12.82	+9.86		+11.94	+8.69		+10.67	+8.00		+9.12	+6.84	
Rest	+2.29	+0.38		+0.39	+0.21		-0.14	-0.26		-0.34	-0.41		+0.13	-0.28		+0.40	-0.13	

Anmerkung. Die Grösse der Temperatur-Zu- oder Abnahme für den Monat März wurde durch Vergleich der mittleren Temperatur dieses Monats mit jener des Februar 1868 ermittelt, welche am Schlusse dieser Tabelle für die einzelnen Stationen zusammengestellt ist.

Tab. IIIg.

Station Seeshaupt.

Zu- und Abnahme der Wärme im Boden von Monat zu Monat

oder Angabe der Temperaturgrade, um welche die Bodentemperatur jedes Monates im Vergleiche zum vorhergegangenen an den einzelnen Stationen zu- oder abnimmt.

Monate.	Oberfläche.			1/2 Fuss.			1 Fuss.			2 Fuss.			3 Fuss.			4 Fuss.		
	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
März	1.80	0.80	1.00	1.89	0.53	1.36	1.72	0.40	1.32	1.57	0.29	1.28	1.12	0.18	0.94	0.74	-0.16	0.58
April	3.58	2.68	0.90	3.41	2.56	0.85	2.87	2.31	0.56	2.29	1.71	0.58	1.70	1.14	0.56	1.41	0.75	0.66
Mai	9.06	7.81	1.25	7.96	7.35	0.61	7.41	6.12	1.29	6.31	5.00	1.31	5.23	4.01	1.22	4.43	3.12	1.31
Juni	-0.04	0.32	-0.28	1.00	0.94	0.06	1.48	1.60	-0.12	2.33	2.16	0.17	2.92	2.48	0.44	3.16	2.51	0.65
Juli	-0.27	0.61	-0.34	0.41	0.65	-0.24	0.52	0.68	-0.16	0.71	0.74	-0.03	0.85	0.88	-0.03	1.18	0.99	0.19
August . . .	0.12	0.16	-0.04	0.12	0.19	-0.07	0.21	0.62	-0.41	0.50	0.91	-0.41	0.91	1.10	-0.19	0.93	1.22	-0.29
September . .	-1.96	-1.52	0.44	-1.90	-1.48	0.42	-1.90	-1.34	0.56	-1.63	-1.10	0.53	-1.32	-0.87	0.45	-0.98	-0.45	0.53
October . . .	-5.01	-3.61	1.40	-4.72	-3.40	1.32	-3.78	-2.65	1.13	-3.17	-1.88	1.29	-2.35	-1.40	0.95	-1.59	-0.92	0.67
November . .	-6.91	-5.78	1.13	-6.81	-5.95	0.86	-6.26	-5.28	0.98	-5.64	-4.51	1.13	-4.92	-3.83	1.09	-4.58	-3.08	1.50
Dezember . .	1.21	1.56	-0.35	0.39	1.05	-0.66	-0.15	0.10	0.05	-1.10	-0.94	0.16	-1.91	-1.33	0.58	-2.37	-1.67	0.70
Januar . . .	-3.01	-3.97	-0.96	-2.43	-2.49	-0.06	-1.83	-1.80	0.03	-1.32	-1.21	0.11	-1.03	-0.78	0.25	-0.96	-0.63	0.33
Februar . . .	3.41	3.28	0.13	2.61	1.54	1.07	0.56	0.44	0.12	-0.58	-0.42	0.16	-1.07	-1.02	0.05	-1.21	-1.11	0.10
Sa. Abnahme	-17.20	-14.88		-15.86	-13.32		-13.92	-11.07		-13.44	-10.06		-12.60	-9.23		-11.69	-8.02	
Sa. Zunahme	+19.18	+17.22		+17.79	+14.81		+14.77	+12.27		+13.71	+10.81		+12.73	+9.79		+11.85	+8.59	
Rest	+1.98	+2.34		+1.93	+1.49		+0.85	+1.20		+0.27	+0.75		+0.13	+0.56		+0.16	+0.57	

Station Promenhof.

Zu- und Abnahme der Wärme im Boden von Monat zu Monat

oder Angabe der Temperaturgrade, um welche die Bodentemperatur jedes Monates im Vergleiche zum vorhergegangenen an den einzelnen Stationen zu- oder abnimmt.

Monate.	Oberfläche.			1/2 Fuss.			1 Fuss.			2 Fuss.			3 Fuss.			4 Fuss.		
	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
Dezember	0.97	0.10	0.87	-0.51	-0.82	-0.31	-0.83	-1.53	-0.70	-1.45	-1.85	-0.40	-1.89	-1.94	-0.05	-2.08	-1.90	0.18
Januar	-3.26	-1.84	1.42	-0.88	-0.90	-0.02	-1.47	-0.16	1.31	-0.64	-0.38	0.26	-0.66	-0.49	0.17	-0.90	-0.67	0.23
Februar	4.36	1.96	2.40	1.33	0.36	0.03	0.89	-0.95	-0.06	-0.52	-1.03	-0.51	-0.75	-0.98	-0.23	-0.82	-0.94	-0.12

Station Rohrbrunn.

Zu- und Abnahme der Wärme im Boden von Monat zu Monat

oder Angabe der Temperaturgrade, um welche die Bodentemperatur jedes Monates im Vergleiche zum vorhergegangenen an den einzelnen Stationen zu- oder abnimmt.

Monate.	Oberfläche			½ Fuss.			1 Fuss.			2 Fuss.			3 Fuss.			4 Fuss.		
	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
März	1.85	1.14	0.71	1.55	1.15	0.40	1.43	1.20	0.23	1.40	0.90	0.50	1.17	0.89	0.28	0.89	0.70	0.19
April	3.24	2.75	0.49	3.51	2.39	1.12	2.80	2.17	0.63	2.03	1.41	0.62	1.50	0.95	0.55	1.17	0.72	0.45
Mai	7.93	6.51	1.42	6.80	5.78	1.02	6.57	5.35	1.22	5.57	4.21	1.36	4.58	3.39	1.19	3.85	2.72	1.13
Juni	0.67	0.13	0.54	1.17	0.72	0.45	2.43	0.98	1.45	2.82	1.68	1.14	3.08	2.02	1.06	2.97	2.09	0.88
Juli	0.54	0.70	-0.16	0.61	0.67	-0.06	0.50	0.68	-0.18	0.70	0.59	0.11	0.84	0.62	0.22	0.97	0.66	0.31
August . . .	-0.69	-0.19	0.50	-0.30	0.18	0.12	-0.29	0.41	-0.12	0.18	0.79	-0.61	0.55	0.92	-0.37	0.80	0.96	-0.16
September . .	-2.30	-1.55	0.75	-2.29	-1.48	0.81	-2.13	-1.35	0.78	-1.79	-1.08	0.71	-1.48	-0.79	0.69	-1.41	-0.50	0.91
October . . .	-5.53	-4.35	1.18	-4.64	-3.63	1.01	-4.41	-3.31	1.10	-3.32	-2.23	1.09	-2.58	-1.61	0.97	-1.65	-1.17	0.48
November . .	-5.46	-4.67	0.79	-5.43	-4.35	1.08	-5.21	-4.36	0.85	-4.78	-3.73	1.05	-4.25	-3.14	1.11	-3.70	-2.58	1.12
Dezember . .	1.18	1.30	-0.12	0.79	0.63	0.16	0.16	0.28	-0.12	-0.78	-0.77	0.01	-1.32	-1.24	0.08	-1.68	-1.51	0.17
Januar . . .	-3.18	-2.99	0.19	-2.58	-2.22	0.36	-2.01	-1.99	0.02	-1.22	-0.98	0.24	-0.96	-0.59	0.37	-0.82	-0.47	0.35
Februar . . .	3.48	2.89	0.59	2.04	1.30	0.74	1.14	0.99	0.15	0.41	-0.16	0.25	-0.26	-0.66	-0.40	-0.64	-0.85	-0.21
Sa. Abnahme	-17.16	-13.75		-15.24	-11.68		-14.05	-11.01		-11.89	-8.95		-10.85	-8.03		-9.90	-7.08	
Sa. Zunahme	+18.89	+15.42		+16.47	+12.82		+15.03	+12.06		+13.11	+9.58		+11.72	+8.79		+10.65	+7.85	
Rest	+1.73	+1.67		+1.23	+1.14		+0.98	+1.05		+1.22	+0.63		+0.87	+0.76		+0.75	+0.77	

Tab. IIIg.

Station Johanneskreuz.

Zu- und Abnahme der Wärme im Boden von Monat zu Monat

oder Angabe der Temperaturgrade, um welche die Bodentemperatur jedes Monates im Vergleiche zum vorhergegangenen an den einzelnen Stationen zu- oder abnimmt.

Monate.	Oberfläche.			½ Fuss.			1 Fuss.			2 Fuss.			3 Fuss.			4 Fuss.		
	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
März	0.97	1.09	-0.12	1.14	1.45	-0.31	1.39	1.08	0.31	1.44	0.99	0.45	1.27	0.85	0.42	1.06	0.69	0.37
April	3.03	2.75	0.28	2.83	2.12	0.71	2.47	1.75	0.72	1.77	1.12	0.65	1.38	0.80	0.58	1.08	0.63	0.45
Mai	9.19	6.10	3.09	9.05	4.88	4.17	7.52	4.54	2.98	5.89	3.52	2.37	4.68	2.92	1.76	3.84	2.41	1.43
Juni	1.37	-0.31	1.06	0.91	0.56	0.35	2.14	0.96	1.18	2.73	1.38	1.35	3.17	1.54	1.63	3.28	1.52	1.76
Juli	-0.22	1.08	-0.86	0.25	1.06	-0.81	0.57	0.87	-0.30	0.79	0.77	0.02	0.82	0.72	0.10	0.90	0.68	0.22
August . . .	-1.62	-0.19	1.43	-1.12	0.15	0.97	-0.57	0.38	0.19	0.07	0.67	-0.60	0.47	0.80	-0.33	0.71	0.82	-0.11
September . .	-2.48	-0.74	1.74	-2.23	-0.85	1.38	-1.97	-0.85	1.12	-1.70	-0.68	1.02	-1.53	-0.51	1.02	-1.22	-0.34	0.88
October . . .	-5.00	-4.49	0.51	-4.77	-3.12	1.65	-4.74	-2.82	1.92	-3.49	-1.79	1.70	-2.66	-1.22	1.44	-2.11	-0.85	1.26
November . .	-5.42	-4.10	1.32	-5.31	-4.15	1.16	-4.94	-4.07	0.87	-4.57	-3.22	1.35	-4.01	-2.85	1.16	-3.53	-2.54	0.99
Dezember . .	2.16	1.54	0.62	1.74	1.07	0.67	1.10	0.82	0.28	0.03	-0.07	-0.04	-0.60	-0.54	0.06	-0.99	-0.79	0.20
Januar . . .	-3.88	-3.28	0.60	-3.31	-2.79	0.52	-2.90	-2.54	0.36	-2.01	-1.53	0.48	-1.56	-1.09	0.47	-1.25	-0.88	0.37
Februar . . .	3.69	2.33	1.36	2.23	1.43	0.80	1.74	1.15	0.59	0.50	0.05	0.45	-0.12	-0.43	-0.31	-0.48	-0.62	-0.14
Sa. Abnahme	-18.62	-13.11		-16.74	-10.91		-15.12	-10.28		-11.77	-7.29		-10.48	-6.64		-9.58	-6.02	
Sa. Zunahme	+20.41	+14.89		+18.15	+12.72		+16.93	+11.55		+13.22	+8.50		+11.79	+7.63		+10.87	+6.75	
Rest	+1.79	+1.78		+1.41	+1.81		+1.81	+1.27		+1.45	+1.21		+1.31	+0.99		+1.29	+0.73	

Tab. III g.

Station Ebrach.

Zu- und Abnahme der Wärme im Boden von Monat zu Monat

oder Angabe der Temperaturgrade, um welche die Bodentemperatur jedes Monates im Vergleiche zum vorhergegangenen an den einzelnen Stationen zu- oder abnimmt.

Monate.	Oberfläche.			½ Fuss.			1 Fuss.			2 Fuss.			3 Fuss.			4 Fuss.		
	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
März	1.28	1.53	-0.25	1.71	1.62	0.09	1.92	1.68	0.24	1.71	1.28	0.43	1.43	0.90	0.53	1.03	0.55	0.48
April	2.54	3.22	-0.68	2.41	2.81	-0.40	2.42	2.18	0.24	1.90	1.60	0.30	1.45	1.24	0.21	1.10	0.94	0.16
Mai	7.47	6.07	1.40	6.82	5.44	1.38	6.83	5.25	1.58	5.74	4.22	1.52	4.65	3.45	1.20	3.74	2.77	0.97
Juni	1.06	0.74	0.32	2.07	1.48	0.59	2.78	1.55	1.23	3.20	2.05	1.15	3.48	2.28	1.20	3.56	2.31	1.25
Juli	1.52	1.23	0.29	1.20	0.53	0.67	0.16	0.30	-0.14	0.36	0.46	-0.10	0.61	0.61	0.00	0.83	0.71	0.12
August . . .	-0.34	-0.20	0.14	-0.68	0.47	0.21	0.37	0.70	-0.33	0.75	1.03	-0.28	0.78	1.21	-0.43	1.09	1.06	0.03
September . .	-1.38	-1.57	-0.19	-1.68	-1.50	0.18	-1.78	-1.45	0.33	-1.61	-1.11	0.50	-1.26	-0.78	0.48	-0.81	0.63	0.18
October . . .	-6.43	-4.83	1.60	-4.89	-3.67	1.22	-4.97	-3.00	1.97	-3.64	-2.15	1.49	-2.66	-1.54	1.12	-1.95	-2.16	-0.21
November . .	-5.56	-4.91	0.65	-5.50	-4.85	0.65	-5.66	-4.77	0.89	-5.07	-4.00	1.07	-4.36	-3.28	1.08	-3.74	-2.65	1.09
Dezember . .	1.04	0.82	0.22	0.45	0.11	0.34	0.09	-0.29	-0.20	-1.05	-1.21	-0.16	-1.89	-1.74	0.15	-2.42	-1.97	0.45
Januar . . .	-3.01	-3.81	-0.80	-2.09	-1.82	0.27	-1.90	-1.29	0.61	-1.28	-0.88	0.40	-0.94	-0.69	0.25	-0.79	-0.62	0.17
Februar . . .	3.77	4.26	-0.49	1.12	0.71	0.41	0.62	0.05	0.57	-0.22	-0.60	-0.38	-0.70	-0.96	-0.26	-0.98	-1.07	-0.09
Sa. Abnahme	-16.72	-15.32		-14.84	-11.84		-14.31	-10.80		-12.87	-9.95		-11.81	-8.99		-10.69	-8.47	
Sa. Zunahme	+18.68	+17.87		+15.78	+13.17		+15.19	+11.71		+13.66	+10.64		+12.40	+9.69		+11.35	+8.97	
Rest	+1.96	+2.55		+0.94	+1.33		+0.88	+0.91		+0.79	+0.69		+0.59	+0.70		+0.66	+0.50	

Station Altenfurth.

Zu- und Abnahme der Wärme im Boden von Monat zu Monat

oder Angabe der Temperaturgrade, um welche die Bodentemperatur jedes Monates im Vergleiche zum vorhergegangenen an den einzelnen Stationen zu- oder abnimmt.

Monate.	Oberfläche.			1/2 Fuss.			1 Fuss.			2 Fuss.			3 Fuss.			4 Fuss.		
	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
März	2.07	1.26	0.81	1.94	1.61	0.33	1.67	1.07	0.60	1.63	0.88	0.75	1.34	0.67	0.67	1.11	0.51	0.60
April	3.47	2.45	1.02	3.25	1.85	1.40	2.90	1.22	1.68	2.02	0.58	1.44	1.55	0.36	1.19	1.24	0.25	0.99
Mai	9.42	7.30	2.12	7.18	6.27	0.91	6.46	4.80	1.66	5.02	3.39	1.63	4.18	2.57	1.61	3.55	2.06	1.49
Juni	1.28	0.98	0.30	1.58	1.47	0.11	1.58	1.74	-0.16	2.00	2.07	-0.07	2.29	2.11	0.18	2.33	1.94	0.39
Juli	-1.17	0.09	1.08	-0.06	0.29	-0.23	0.13	0.48	-0.35	0.46	0.56	-0.10	0.69	0.69	0.00	0.86	0.79	0.07
August	-0.62	0.19	0.43	0.04	0.39	-0.35	0.38	0.53	-0.15	0.56	0.78	-0.22	0.92	0.89	0.03	0.77	0.87	-0.10
September	-3.04	-2.70	0.34	-2.85	-2.39	0.46	-2.01	-1.71	0.30	-1.43	-1.15	0.28	-0.92	-0.76	0.16	-0.76	-0.41	0.35
October	-5.87	-3.73	2.14	-3.77	-2.94	0.83	-3.73	-2.07	1.66	-2.40	-1.26	1.14	-1.80	-0.93	0.87	-1.40	-0.70	0.70
November	-6.26	-5.44	0.82	-5.98	-5.24	0.74	-5.66	-4.39	1.27	-4.88	-3.22	1.66	-4.15	-2.60	1.55	-3.47	-2.07	1.40
Dezember	1.48	1.09	0.39	0.37	0.38	-0.01	-0.11	-0.27	-0.16	-1.11	-1.14	-0.03	-1.67	-1.45	0.22	-2.03	-1.59	0.44
Januar	-3.51	-3.13	0.38	-2.46	-1.99	0.47	-2.33	-1.66	0.67	-1.46	-0.93	0.53	-1.09	-0.65	0.44	-0.95	-0.59	0.36
Februar	4.43	3.49	0.94	2.09	1.54	0.55	1.86	0.73	1.13	0.33	-0.42	-0.09	-0.38	-0.82	-0.44	-0.71	-1.01	-0.30
Sa. Abnahme	-20.47	-15.00		-15.12	-12.56		-13.84	-10.10		-11.28	-8.12		-10.01	-7.21		-9.32	-6.37	
Sa. Zunahme	+22.15	+16.85		+16.45	+13.80		+14.98	+10.57		+12.02	+8.26		+10.97	+7.29		+9.86	+6.42	
Rest	+1.68	+1.85		+1.33	1.24		1.14	0.47		0.74	0.14		0.96	0.08		0.54	0.05	

Tab. IIIg.

Station Aschaffenburg.

Zu- und Abnahme der Wärme im Boden von Monat zu Monat

oder Angabe der Temperaturgrade, um welche die Bodentemperatur jedes Monates im Vergleiche zum vorhergegangenen an den einzelnen Stationen zu- oder abnimmt.

Monate.	Oberfläche.			½ Fuss.			1 Fuss.			2 Fuss.			3 Fuss.			4 Fuss.		
	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
März	1.97	—	—	1.57	—	—	1.46	—	—	1.45	—	—	1.08	—	—	0.94	—	—
April	2.39	—	—	2.56	—	—	2.51	—	—	1.89	—	—	1.53	—	—	1.16	—	—
Mai	9.02	—	—	8.51	—	—	7.16	—	—	5.89	—	—	4.39	—	—	3.46	—	—
Juni	0.73	—	—	1.62	—	—	2.30	—	—	2.89	—	—	3.16	—	—	3.24	—	—
Juli	1.48	—	—	0.80	—	—	0.27	—	—	0.62	—	—	0.77	—	—	0.88	—	—
August	-0.99	—	—	-0.84	—	—	-0.58	—	—	0.01	—	—	0.38	—	—	0.89	—	—
September	-3.25	—	—	-2.48	—	—	-2.63	—	—	-2.28	—	—	-1.63	—	—	-1.26	—	—
October	-5.96	—	—	-5.78	—	—	-4.27	—	—	-3.51	—	—	-2.76	—	—	-2.12	—	—
November	-5.60	—	—	-5.32	—	—	-4.99	—	—	-4.53	—	—	-3.87	—	—	-3.35	—	—
Dezember	1.81	—	—	1.20	—	—	0.50	—	—	-0.39	—	—	-1.07	—	—	-1.47	—	—
Januar	-3.75	—	—	-3.47	—	—	-2.59	—	—	-1.80	—	—	-1.30	—	—	-1.07	—	—
Februar	3.95	—	—	2.93	—	—	1.71	—	—	-0.63	—	—	-0.22	—	—	-0.70	—	—
Sa. Abnahme	-19.55	—	—	-17.89	—	—	-15.06	—	—	-12.51	—	—	-10.85	—	—	-9.97	—	—
Sa. Zunahme	+21.35	—	—	+19.19	—	—	+15.91	—	—	+13.38	—	—	+11.31	—	—	+10.57	—	—
Rest	+1.80	—	—	+1.30	—	—	+0.85	—	—	+0.87	—	—	+0.46	—	—	+0.60	—	—

Die mittlere Wärme des Bodens im Februar 1868 war auf den einzelnen Stationen folgende:

Stationen.	Oberfläche.			1/2 Fuss.			1 Fuss.			2 Fuss.			3 Fuss.			4 Fuss.		
	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
Duschlberg	-0.27	0.76	—	-0.90	-0.10	—	0.06	0.18	—	0.72	0.75	—	1.19	1.00	—	1.68	1.41	—
Seeshaupt	0.55	-0.54	—	-0.08	-0.49	—	-0.11	-0.23	—	0.41	0.22	—	1.01	0.69	—	1.46	1.39	—
Rohrbrunn	1.34	1.11	—	0.89	0.78	—	0.94	0.75	—	1.34	1.42	—	1.63	1.64	—	2.16	1.82	—
Johanneskreuz	1.81	1.38	—	1.52	0.82	—	1.31	1.53	—	1.77	2.00	—	2.12	2.19	—	2.42	2.64	—
Ebrach	1.73	0.44	—	0.87	0.04	—	0.63	0.49	—	1.03	1.09	—	1.41	1.41	—	1.87	2.04	—
Altenfurth	1.81	0.96	—	0.76	0.53	—	1.10	1.66	—	1.72	2.44	—	1.73	2.86	—	2.34	3.25	—
Mittel aller Stationen	1.16	0.68	—	0.51	0.26	—	0.65	0.73	—	1.16	1.32	—	1.51	1.63	—	1.99	2.09	—
Aschaffenburg	2.88	—	—	2.65	—	—	2.75	—	—	3.05	—	—	3.58	—	—	3.82	—	—

Durchschnittliche Grösse der Zu- und Abnahme der Temperatur in den verschiedenen Bodenschichten von Monat zu Monat,

berechnet aus sämmtlichen Beobachtungen.

Monate.	Oberfläche.			½ Fuss.			1 Fuss.			2 Fuss.			3 Fuss.			4 Fuss.		
	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
März	1.36	0.84	-0.52	1.39	1.08	-0.31	1.48	0.91	-0.57	1.30	0.71	-0.59	1.37	0.57	-0.80	0.83	0.35	-0.48
April	2.58	2.22	-0.36	2.85	1.96	-0.89	2.33	1.60	-0.73	1.96	1.06	-0.90	1.08	0.72	-0.36	1.02	0.60	-0.42
Mai	9.14	6.77	-2.37	7.68	5.96	-1.72	7.19	5.10	-2.09	5.67	3.78	-1.89	4.64	2.94	-1.70	3.79	2.22	-1.57
Juni	0.83	0.84	+0.01	1.38	1.38	0.00	2.12	1.78	-0.34	2.75	2.27	-0.48	3.11	2.46	-0.65	3.15	2.36	-0.79
Juli	0.13	0.70	+0.57	0.53	0.61	+0.08	0.36	0.61	+0.25	0.50	0.68	+0.18	0.69	0.77	+0.08	0.92	0.84	-0.08
August	-0.45	0.03	-0.42	-0.24	0.28	+0.04	0.09	0.58	+0.49	0.55	0.89	+0.34	0.82	1.03	+0.21	0.90	1.04	+0.14
September	-1.86	-1.61	-0.25	-1.98	-1.52	-0.46	-1.94	-1.44	-0.50	-1.67	-1.07	-0.60	-1.33	-0.76	-0.57	-1.03	-0.27	-0.76
October	-5.71	-4.09	-1.62	-4.63	-3.30	-1.33	-4.17	-2.62	-1.55	-3.10	-1.79	-1.31	-2.31	-1.29	-1.02	-1.67	-1.09	-0.58
November	-6.19	-5.17	-1.02	-6.01	-4.99	-1.02	-5.65	-4.54	-1.11	-5.09	-3.76	-1.33	-4.36	-3.19	-1.17	-3.70	-2.65	-1.05
Dezember	1.31	0.98	-0.33	0.42	0.28	-0.14	-0.13	-0.26	+0.13	-0.97	-1.06	+0.09	-1.54	-1.41	-0.13	-1.89	-1.57	-0.32
Januar	-3.35	-3.10	-0.25	-2.24	-1.99	-0.25	-1.86	-1.43	-0.43	-1.23	-0.93	-0.30	-1.03	-0.71	-0.32	-0.98	-0.64	-0.34
Februar	4.00	3.11	-0.89	1.90	1.26	-0.64	0.96	0.30	-0.66	-0.10	-0.45	+0.35	-0.55	-0.79	+0.24	-0.75	-0.89	+0.14

Gesammt-Summe der jährl. Wärmezufuhr und -Abnahme in Réaumur'schen Graden:

	Oberfläche Im Freien	Oberfläche Im Walde	Oberfläche Differenz	½ Fuss Im Freien	½ Fuss Im Walde	½ Fuss Differenz	1 Fuss Im Freien	1 Fuss Im Walde	1 Fuss Differenz	2 Fuss Im Freien	2 Fuss Im Walde	2 Fuss Differenz	3 Fuss Im Freien	3 Fuss Im Walde	3 Fuss Differenz	4 Fuss Im Freien	4 Fuss Im Walde	4 Fuss Differenz
Sa. Zunahme	19.35	15.49	—	16.15	12.81	—	14.53	10.88	—	12.73	9.39	—	11.71	8.49	—	10.61	7.41	—
Sa. Abnahme	-17.56	-13.97	—	-15.10	-11.80	—	-13.75	-10.29	—	-12.16	-9.06	—	-11.12	-8.15	—	-10.02	-7.11	—
Wärme-Ueberschuss des Jahrgangs	+1.79	+1.52	—	+1.05	+1.01	—	+0.78	+0.59	—	+0.57	+0.33	—	+0.59	+0.34	—	+0.59	+0.30	—

ıldetens 5 Uhr.

S

r e i e n W a l d e.

	2 Fuss Tiefe			2 Fuss Tiefe			3 Fuss Tiefe			
	8 h. Mrgs.	5 h. Nm.	Differenz	8 h. Mrgs.	5 h. Nm.	Differenz	8 h. Mrgs.	5 h. Nm.	Differenz	8 h. Mrgs.
März 1868	2.06	2.0	0.01	0.52	0.54	0.02	0.90	0.91	0.01	1.2
April . -	4.30	4.7	-0.02	2.21	2.23	0.02	1.97	2.05	0.08	1.9
Mai . -	10.61	10.9	0.12	7.23	7.21	-0.02	5.98	6.07	0.09	5.0
	5.66	5.8	0.03	3.32	3.33	0.01	2.95	3.01	0.06	2.7
Juni . -	12.98	12.7	0.14	9.37	9.38	0.01	8.49	8.51	0.02	7.6
Juli . -	13.67	13.2	0.06	10.11	10.12	0.01	9.37	9.38	0.01	8.6
August -	14.19	14.0	0.00	11.02	11.04	0.02	10.49	10.48	-0.01	9.8
	13.61	13.9	0.06	10.17	10.18	0.01	9.45	9.45	0.00	8.6
September	12.56	12.6	0.00	9.92	9.94	0.02	9.61	9.62	0.01	9.3
October -	9.35	9.7	-0.09	8.06	8.04	-0.02	8.17	8.25	0.08	8.4
November	3.74	3.43	—	—	3.54	—	—	4.38	—	—
	8.55	8.2	—	—	7.17	—	—	7.42	—	—
Dezember	2.57	2.33	—	—	2.60	—	—	3.05	—	—
Januar -	1.29	1.53	—	—	1.39	—	—	2.27	—	—
Februar	0.66	0.09	0.04	0.98	0.97	-0.01	1.23	1.26	0.03	1.9
	1.51	1.28	—	—	1.65	—	—	2.19	—	—
	7.33	7.34	—	—	5.58	—	—	5.50	—	—

Anm. ...onatlichen ...rden müssen, was um so unnöthiger erschien, weil die Beo...
übrigen Sta... die Tempe...orgens 8 Uhr; steht vor diesen Zahlen ein —Zeichen, so...
gedrückt se...

Tägliche Schwankungen der Bodentemperatur den einzelnen Stationen,

oder

Angabe der Temperaturgrade, um welche der Boden im Freien und im Walde Nachmittags [illegible] Uhr wärmer oder kälter war, als Vormittags 8 Uhr.

Stationen.	Im Freien.						Im Walde.					
	Oberfläche	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss	Oberfläche	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
September 1868.												
Seeshaupt	2.97	1.93	-0.18	-0.13	-0.03	0.03	1.55	0.52	0.00	0.02	0.01	-0.01
Rohrbrunn . . .	3.90	2.35	-0.04	-0.07	0.01	0.00	1.95	0.84	-0.06	0.02	0.00	0.00
Johanneskreuz . .	3.07	2.65	0.29	-0.14	0.01	0.00	2.50	0.47	-0.02	0.02	0.01	0.00
Altenfurth	6.57	1.35	0.33	-0.07	0.01	0.00	3.63	0.57	-0.11	0.01	0.00	0.01
Aschaffenburg . .	3.70	3.50	0.02	-0.08	0.05	-0.02	—	—	—	—	—	—
Mittel	4.04	2.35	0.08	-0.10	0.01	0.00	2.41	0.60	-0.05	0.02	0.00	0.00
October 1868.												
Seeshaupt	1.72	1.20	0.44	-0.07	-0.04	0.06	0.84	0.10	-0.09	-0.02	0.08	-0.01
Rohrbrunn . . .	0.94	0.76	-0.08	-0.09	-0.06	-0.03	0.79	0.23	-0.04	0.00	-0.04	-0.04
Johanneskreuz . .	1.85	1.09	0.10	-0.11	-0.05	-0.01	0.88	0.08	-0.08	-0.04	-0.03	-0.02
Altenfurth	2.70	0.41	0.18	-0.10	-0.04	-0.03	1.36	0.19	-0.09	-0.03	-0.02	-0.02
Aschaffenburg . .	1.50	0.90	-0.06	-0.08	-0.04	-0.04	—	—	—	—	—	—
Mittel	1.74	0.87	0.11	-0.09	-0.04	-0.02	0.92	0.15	-0.08	-0.02	0.00	-0.02
November 1868.												
Seeshaupt	1.16	0.45	0.07	-0.12	0.01	-0.01	—	—	—	—	—	—
Rohrbrunn . . .	.30	0.22	-0.04	-0.04	-0.02	-0.03	0.15	0.05	-0.05	-0.02	-0.02	-0.02
Johanneskreuz . .	.83	0.30	-0.02	-0.06	-0.05	0.00	—	—	—	—	—	—
Altenfurth	.99	0.04	0.00	-0.05	-0.03	-0.03	—	—	—	—	—	—
Aschaffenburg . .	.95	0.37	-0.11	-0.05	-0.03	-0.05	—	—	—	—	—	—
Mittel	.81	0.27	-0.02	-0.06	-0.02	-0.03	0.15	0.05	-0.05	-0.02	-0.02	-0.02

Tägliche Schwankungen der Bodentemperatur an den einzelnen Stationen

oder

Angabe der Temperaturgrade, um welche der Boden im Freien und im Walde Nachmittags 5 Uhr wärmer oder kälter war, als Vormittags 8 Uhr.

Stationen.	Im Freien.						Im Walde.					
	Oberfläche.	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss	Oberfläche.	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
Dezember 1868.												
Seeshaupt	0.66	0.50	0.10	0.01	-0.02	0.03	—	—	—	—	—	—
Rohrbrunn	0.10	0.25	0.02	0.04	0.01	0.00	0.14	0.17	0.04	0.03	0.01	0.00
Johanneskreuz	0.54	0.28	0.07	0.00	0.01	0.00	—	—	—	—	—	—
Altenfurth	0.61	0.21	0.10	0.00	0.01	0.01	—	—	—	—	—	—
Aschaffenburg	0.57	0.37	-0.05	0.04	0.02	-0.01	—	—	—	—	—	—
Mittel	0.49	0.32	0.05	0.02	0.01	0.01	0.14	0.17	0.04	0.03	0.01	0.00
Januar 1869.												
Seeshaupt	1.07	0.67	0.05	-0.06	-0.04	0.00	—	—	—	—	—	—
Rohrbrunn	0.65	0.28	-0.02	-0.04	-0.01	-0.02	0.51	0.04	0.00	-0.03	-0.02	-0.01
Johanneskreuz	1.32	0.30	-0.01	-0.04	-0.02	-0.03	—	—	—	—	—	—
Altenfurth	2.31	0.12	0.06	-0.04	-0.03	-0.02	—	—	—	—	—	—
Aschaffenburg	1.16	0.33	-0.02	-0.06	-0.03	-0.04	—	—	—	—	—	—
Mittel	1.30	0.34	0.01	-0.05	-0.03	-0.02	0.51	0.04	0.00	-0.03	-0.02	-0.01
Februar 1869.												
Seeshaupt	2.69	1.55	0.06	0.03	0.01	0.01	1.14	0.07	0.04	-0.01	0.03	0.01
Rohrbrunn	1.23	0.83	0.00	0.05	0.02	0.01	0.86	0.32	0.01	0.01	0.02	0.01
Johanneskreuz	1.75	0.82	0.09	-0.01	0.03	0.02	0.82	0.21	0.01	0.02	0.02	0.01
Altenfurth	2.77	0.38	0.20	-0.01	0.02	0.02	1.67	0.16	0.00	0.03	0.02	0.01
Aschaffenburg	1.92	0.80	0.01	-0.01	0.04	0.02	—	—	—	—	—	—
Mittel	2.07	0.87	0.07	0.01	0.02	0.02	1.12	0.19	0.01	0.01	0.02	0.01

Allgemeines Mittel der täglichen Bodentemperatur-Schwankungen in den einzelnen Tiefen,

aus sämmtlichen Beobachtungen berechnet.

Monate.	Oberfläche			½ Fuss.			1 Fuss.			2 Fuss.			3 Fuss.			4 Fuss.		
	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
März	2.46	1.21	-1.25	1.41	0.35	-1.06	0.18	0.00	-0.18	-0.04	0.01	-0.05	0.01	0.01	0.00	0.02	0.01	-0.01
April	2.91	1.68	-1.23	2.12	0.82	-1.30	0.26	0.04	-0.22	-0.04	0.02	-0.06	0.05	0.05	0.00	0.03	0.03	0.00
Mai	4.36	2.30	-2.06	3.54	1.03	-2.51	0.68	0.08	-0.60	-0.05	0.04	-0.09	0.13	0.05	-0.08	0.14	0.03	-0.11
Juni	2.90	1.44	-1.46	2.46	0.65	-1.81	0.43	0.02	-0.41	-0.13	0.01	-0.14	0.02	0.02	0.00	0.03	0.02	-0.01
Juli	3.32	1.56	-1.76	2.64	0.63	-2.01	0.31	0.01	-0.30	-0.10	0.01	-0.11	0.04	0.01	-0.03	0.04	0.01	-0.03
August	3.56	1.64	-1.92	2.21	0.78	-1.43	0.24	-0.04	-0.28	-0.12	-0.01	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
September	4.04	2.41	-1.63	2.35	0.60	-1.75	0.08	-0.05	-0.13	-0.10	0.02	-0.12	0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
October	1.74	0.92	-0.82	0.87	0.15	-0.72	0.11	-0.08	-0.19	-0.09	-0.02	-0.07	-0.04	0.00	-0.04	-0.02	-0.02	0.00
November	0.84	0.15*	-0.69	0.27	0.05	-0.22	-0.02	-0.05	+0.03	-0.06	-0.02	-0.04	-0.02	-0.02	0.00	-0.03	-0.02	-0.01
Dezember	0.49	0.14*	-0.35	0.32	0.17	-0.15	0.05	0.04	-0.01	0.02	0.03	+0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	-0.01
Januar	1.30	0.51*	-0.79	0.34	0.04	-0.30	0.01	0.00	-0.01	-0.05	-0.03	-0.02	-0.03	-0.02	-0.01	-0.02	-0.01	-0.01
Februar	2.07	1.12	-0.95	0.87	0.19	-0.68	0.07	0.01	-0.06	0.01	0.01	0.00	0.02	0.02	0.00	0.02	0.01	-0.01

*) Vom November bis incl. Januar wurde nur in Rohrbrunn im Walde täglich 2mal beobachtet; die hier angeführten Zahlen beziehen sich auf diese Beobachtungen.

Anmerkung: Die Zahlen in der Rubrik „Differenz" geben die Temperaturgrade an, um welche die täglichen Schwankungen im Walde geringer waren, als im Freien.

Die höchsten beobachteten Temperaturgrade im Boden innerhalb der jährlichen Periode (absolute Maxima des Jahres).

Stationen.		Oberfläche.			1/2 Fuss.			1 Fuss.			2 Fuss.			3 Fuss.			4 Fuss.		
		Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
Duschlberg	Datum	10. Aug.	17. Aug.		13. Aug.	17. Aug.		18. Aug.	18. Aug.		18. Aug.	20. Aug.		20. Aug.	21. und 23. Aug.		20. Aug.	21. und 25. Aug.	
	Grade	20.50	15.60	-4.90	16.90	14.20	-2.70	16.10	11.95	-4.15	14.81	10.25	-4.56	13.05	9.35	-3.70	11.65	8.50	-3.15
Seeshaupt	Datum	23. Juli	23. Juli		23. Juli	23. Juli		22. bis 24. Juli	24. Juli		24. Juli	18. Aug.		17. und 18. Aug.	12. Aug.		17. bis 21. Aug.	22. Aug.	
	Grade	20.50	16.10	-4.40	19.00	15.00	-4.00	16.50	13.40	-3.10	15.50	12.20	-3.30	14.40	11.90	-2.50	13.70	11.20	-2.50
Rohrbrunn	Datum	23. Juli	23. Juli		23. Juli	23. Juli		12. Aug.	17. Aug.		12. Aug.	18. Aug.		13. Aug.	18. bis 20. Aug.		15. bis 20. Aug.	19. bis 21. Aug.	
	Grade	22.90	17.20	-5.70	19.60	14.70	-4.90	16.40	13.90	-2.50	15.40	12.10	-3.30	14.10	11.10	-3.00	13.20	10.10	-3.10
Johanneskreuz	Datum	17. Juni	11. Aug.		29. Mai	11. Aug.		23. Juli	17. Aug.		12. Aug.	17. Aug.		12. Aug.	18. Aug.		15. Aug.	20. Aug.	
	Grade	24.96	16.86	-8.10	23.38	13.78	-9.60	18.62	12.88	-5.74	16.30	11.25	-5.05	14.86	10.28	-4.58	13.88	9.66	-4.22
Ebrach	Datum	16. Aug.	16. Aug.		17. Aug.	17. Aug.		9. bis 18. Aug.	18. Aug.		18. Aug.	18. Aug.		19. Aug.	18. Aug.		20. Aug.	19. Aug.	
	Grade	22.54	19.00	-3.54	18.90	15.12	-3.70	16.34	13.90	-2.44	16.30	12.70	-3.60	14.68	11.74	-2.94	13.76	10.88	-2.88
Altenfurth	Datum	31. Mai	17. Aug.		11. Aug.	17. Aug.		18. Aug.	18. Aug.		18. Aug.	18. Aug.		19. Aug.	20. Aug.		20. Aug.	21. Aug.	
	Grade	27.70	19.80	-7.90	18.71	15.35	-3.36	16.50	13.22	-3.28	14.32	11.43	-2.89	13.37	10.64	-2.73	12.56	10.00	-2.56
Mittel aus allen Beobacht.		23.18	17.43	-5.75	19.41	14.70	-4.72	16.74	13.21	-3.53	15.44	11.65	-3.79	14.08	10.83	-3.25	13.13	10.06	-3.07
Aschaffenburg	Datum	23. Juli			23. Juli			24. Juli			21. Juli			13. Aug.			14. bis 19. Aug.		
	Grade	27.31			23.70			19.10			17.61			15.70			14.83		

Tab. Vb.

Die niedrigsten beobachteten Temperatur-

(Absolute Minima

Stationen.		Oberfläche			½ Fuss		
		Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
Duschlberg	Datum	23. Jan.	22. Jan.		23. und 24. Jan.	24. Jan.	
	Grade	-11.80	-10.00	1.80	-8.40	-7.50	0.90
Seeshaupt	Datum	25. und 26. Jan.	24. Jan.		25. und 26. Jan.	24. Jan.	
	Grade	-8.00	-9.60?	-1.60	-7.00	-7.00	0.00
Rohrbrunn	Datum	24. Jan.	24. Jan.		26. Jan.	26. Jan.	
	Grade	-5.80	-4.40	1.40	-3.70	-2.00	1.70
Johanneskreuz	Datum	23. Jan.	23. Jan.		26. Jan.	24. Jan.	
	Grade	-8.14	-2.20	5.94	-2.78	-0.80	1.98
Ebrach	Datum	23. Jan.	23. Jan.		26. Jan.	25. Jan.	
	Grade	-6.56	-8.90	-2.34	-2.34	-1.44	0.90
Altenfurth	Datum	23. Jan.	23. und 24. Jan.		25. Jan.	24. und 25. Jan.	
	Grade	-10.78	-3.50	7.28	-3.50	-2.20	1.30
Mittel aus allen Beobachtungen		-8.51	-6.43	2.08	-4.62	-3.49	1.13
Aschaffenburg	Datum	25. Jan.			26. Jan.		
	Grade	-5.42			-3.48		

Tab. Vb.

grade im Boden innerhalb der jährl. Periode.

des Jahres.)

1 Fuss			2 Fuss			3 Fuss			4 Fuss		
Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
26. Jan. -1.50	25. Jan. -0.90	0.60	29. und 30. Jan. 0.20	27. und 28. Feb. 0.32	0.12	8. bis 10. Feb. 0.90	15. Feb. 0.64	-0.26	9. und 10. Feb. 1.45	26. bis 28. Feb. 0.90	-0.55
26. Jan. -3.00	26. Jan. -3.00	0.00	26. und 27. Jan. -1.40	24. und 25. Jan. -2.00	0.60	7. und 9. Feb. 0.60	1. bis 3. Feb. 0.70	0.10	3. bis 15. Feb. 1.40	9. März 1.00	-0.40
26. Jan. -1.80	26. Jan. -1.80	0.00	29. Jan. 0.50	5. Feb. 0.70	0.20	6. Feb. 1.30	6. und 7. Feb. 1.60	0.30	6. und 7. Feb. 2.10	12. Feb. 2.10	0.00
26. Jan. -1.56	26. Jan. -0.41	1.15	2. Febr. 1.30	1. bis 3. Feb. 1.59	0.29	3. und 4. Feb. 2.20	4. Feb. 2.20	0.00	6. Feb. 2.88	5. Feb. 2.92	0.04
26. Jan. -1.72	27. Jan. -0.08	1.64	30. bis 31. Jan. 0.58	2. Feb. 0.96	0.38	6. bis 8. Feb. 1.28	12. Feb. 1.44	0.16	12. Feb. 2.06	12. Feb. 2.00	-0.06
25. Jan. -3.30	26. Jan. -1.52	1.78	27. Jan. 0.21	28. Jan., 1. Feb. 1.30	1.09	31. Jan. 1.50	3. bis 5. Feb. 2.28	0.78	4. Feb. 2.11	7. und 8. Feb. 2.91	0.80
-2.15	-1.29	0.86	0.23	0.48	0.25	1.30	1.48	0.18	2.00	1.97	-0.03
26. Jan. -0.58			31. Jan. 1.40			3. Feb. 2.55			5. und 6. Feb. 3.59		

Unterschied der höchsten und niedrigsten Bodentemperaturen innerhalb eines Jahres, oder jährliche Temperaturschwankungen im Acker- und Waldboden.

Stationen.	Oberfläche.			1/2 Fuss.			1 Fuss.			2 Fuss.			3 Fuss.			4 Fuss.		
	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
Duschlberg	32.30	25.60	-6.70	25.30	21.70	-3.60	17.60	12.85	-4.75	14.61	9.93	-4.68	12.15	8.71	-3.44	10.20	7.60	-2.60
Seeshaupt	28.50	25.70	-2.80	26.00	22.00	-4.00	19.50	16.40	-3.10	16.90	14.20	-2.70	13.80	11.20	-2.60	12.30	10.20	-2.10
Rohrbrunn	28.70	21.60	-7.10	23.30	16.70	-6.60	18.20	15.70	-2.50	14.90	11.40	-3.50	12.80	9.50	-3.30	11.10	8.10	-3.00
Johanneskreuz	33.10	19.06	-14.04	26.16	14.58	-11.58	20.18	13.29	-6.89	15.00	10.66	-4.34	12.66	8.08	-4.58	11.00	6.74	-4.26
Ebrach	29.10	27.90	-1.20?	21.24	16.56	-4.68	18.06	13.98	-4.08	15.72	11.74	-3.98	13.40	10.30	-3.10	11.70	8.88	-2.82
Altenfurth	38.48	23.30	-15.18	22.21	17.55	-4.66	19.80	14.74	-5.06	14.11	10.13	-3.98	11.87	8.36	-3.51	10.45	7.09	-3.36
Mittel	31.70	23.86	-7.84	24.03	18.18	-5.85	18.89	14.49	-4.40	15.20	11.34	-3.86	12.78	9.36	-3.42	11.12	8.10	-3.02
Aschaffenburg	32.73	—	—	27.18	—	—	19.68	—	—	16.21	—	—	13.15	—	—	11.24	—	—

Tab. Vd.

Station Duschlberg.

Temperatur-Extreme des Bodens im Freien und im Walde in den einzelnen Monaten.

Monate.		Höchste Wärme im Boden.											
		Im Freien						Im Walde					
		Oberfl.	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss	Oberfl.	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
März 1868	Datum	23.	1.—31.	20.	11.	9.—11.	9.—11.	1.	1.	1.—31.	1.	1.—3.	1.
	Grade	1.60	0.80	0.24	0.85	1.42	2.03	0.60	0.10	0.20	0.75	1.00	1.33
April	Datum	14.	28.	28.	30.	30.	30.	6.	26.	20.	21.—25.	2.	17.
	Grade	0.80	2.30	3.90	3.82	3.46	2.70	2.20	0.30	0.30	1.60	0.86	1.93
Mai	Datum	27.	28.	30.	31.	31.	31.	31.	27.	29.	31.	31.	31.
	Grade	19.30	15.00	13.80	12.50	10.20	8.30	12.60	13.10	9.70	6.90	5.40	4.30
Juni	Datum	2.	1.	24.	25.	28.	28.—30.	23.	1. u. 2.	25.	29. u. 30.	29.	29.
	Grade	16.60	13.60	14.10	12.70	11.20	9.85	12.60	12.10	9.80	8.20	7.30	6.41
Juli	Datum	23.	23.	24.	25.	31.	31.	23.	23.	25.	25.	31.	31.
	Grade	18.90	15.00	14.90	13.40	11.90	10.60	14.50	13.00	10.95	9.32	8.46	7.65
August	Datum	10.	13.	18.	18.	20.	20.	17.	17.	18.	20.	21.—23.	24. u. 25.
	Grade	20.50	16.90	16.10	14.81	13.05	11.65	15.60	14.20	11.95	10.25	9.35	8.50
September	Datum	13.	10.	14.	14.	15.	1.	5.	13.	6.	7.	1.	1.
	Grade	18.00	13.80	12.30	11.82	10.93	10.30	11.70	10.50	8.90	8.22	8.35	8.05
October	Datum	1.	1.	2.	3. u. 4.	3. u. 4.	1.	1.	3.	4.	5.	5.	5.—8.
	Grade	15.80	12.90	11.20	10.72	10.12	9.50	11.00	9.70	8.62	7.95	7.72	7.35
November	Datum	4.	4.	3.—5.	2.	2.	2.	4.	4.	4. u. 5.	2.	2.	2.
	Grade	6.50	3.50	3.70	4.30	5.65	6.50	3.60	3.00	3.40	4.50	5.10	5.45
Dezember	Datum	8.	1.	31.	12.—14.	14.	12.—14.	8.	8.	24.	1.	1.	1.
	Grade	4.40	1.00	0.72	1.80	3.25	4.20	4.20	0.30	1.62	1.82	2.50	3.00
Januar 1869	Datum	29.	1.	1.—7.	1.	1.	1.	31.	1.	5. u. 8.	5.	8.—10.	19.
	Grade	1.50	-0.20	0.75	1.62	2.76	3.55	0.30	0.30	0.52	1.15	1.90	1.92
Februar	Datum	17.	19.	27.	27. u. 28.	28.	28.	11.	20.	16.—28.	1. u. 2.	1.—3.	1.—4.
	Grade	5.70	0.70	0.50	0.65	1.70	2.45	4.40	0.95	0.00	0.50	0.92	1.85

Station Duschlberg.

Temperatur-Extreme des Bodens im Freien und im Walde in den einzelnen Monaten.

Monate.		Niedrigste Wärme im Boden.											
		Im Freien						Im Walde					
		Oberfl.	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss	Oberfl.	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
März 1868	Datum	1.	1.—31.	2.	1.—5.	1.	1.	2.	24.	1.—31.	19.	27.—31.	29.—31.
	Grade	-0.80	-0.80	0.13	0.70	1.20	1.70	-1.30	-0.30	0.20	0.62	0.85	1.14
April	Datum	24.	24.	4.	—	5.	4.	27.	1.—5.	1.—20.	30.	18.	9.—11.
	Grade	-0.90	0.00	0.20	—	1.18	1.63	-1.40	0.00	0.20	0.50	0.70	1.11
Mai	Datum	1.	1.	1.	1.	1.	2.	1.	3.	3. u. 4.	5.	3.	—
	Grade	5.00	2.70	4.30	3.55	2.95	2.82	-1.20	-1.10	-0.40	-0.70	-0.63	—
Juni	Datum	10.	10.	14.	15.	15.	16.	10.	10.	14.	1.	1.	1.
	Grade	5.50	6.50	9.20	9.55	9.12	8.35	5.00	5.50	6.60	6.34	5.46	4.50
Juli	Datum	6.	7.	7.	10.	10.	11.	3. u. 7.	2. u. 7.	9.	10.	11.	10.—13.
	Grade	6.60	7.30	9.60	9.90	9.70	9.10	6.20	6.50	7.20	7.05	6.80	6.40
August	Datum	30.	30. u. 31.	31.	31.	31.	9.	29.	30.	31.	31.	8.	8.—10.
	Grade	6.00	7.20	9.25	10.28	10.70	10.15	5.40	6.20	7.70	8.40	8.25	7.70
September	Datum	1.	1.	1.	8. u. 26.	27.	27.—30.	17.	17.	17.	19.	21.—29.	17.
	Grade	6.90	7.20	9.40	10.00	10.05	9.50	4.70	5.20	7.30	7.60	7.60	7.15
October	Datum	29.	31.	31.	31.	31.	31.	31.	31.	31.	31.	31.	30.
	Grade	0.10	1.10	3.10	4.70	6.24	6.82	0.90	1.10	2.85	4.62	5.45	5.60
November	Datum	20. u. 21.	26.—28.	29. u. 30.	30.	30.	30.	21.	20.	29. u. 30.	28.—30.	29. u. 30.	28.
	Grade	-2.00	-1.00	0.60	1.80	3.10	3.95	-1.90	-2.00	0.80	1.80	2.50	3.30
Dezember	Datum	10.	2.	1.	9. u. 10.	26.	23.	10. u. 15.	1.	30.	29.—31.	29.—31.	25.
	Grade	-2.20	-1.00	0.45	1.50	2.60	3.20	-1.70	-1.00	0.05	1.10	1.50	2.00
Januar 1869	Datum	23.	23. u. 24.	26.	29. u. 30.	31.	28.	22.	24.	25.	26.	27.	29.
	Grade	-11.80	-8.40	-1.50	0.20	1.05	1.72	-10.00	-7.50	-0.90	0.50	1.10	1.85
Februar	Datum	14.	1.	2.	7.	8.—10.	9. u. 10.	14.	1.—3.	5. u. 6.	27. u. 28.	15.	26.—28.
	Grade	-1.80	-1.00	-0.34	0.20	0.90	1.45	-1.50	-0.20	-0.50	0.32	0.64	0.90

Station Seeshaupt.

Temperatur-Extreme des Bodens im Freien und im Walde in den einzelnen Monaten.

Monate.		Höchste Wärme im Boden.											
		Im Freien						Im Walde					
		Oberfl.	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss	Oberfl.	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
März 1868	Datum	22.	22.	21.	23.	23. u. 24.	23.—26.	23.	21.	23.	24.	23.—27.	22.—30.
	Grade	7.50	4.00	2.90	2.90	2.70	2.70	1.80	0.90	0.80	1.20	1.20	1.40
April	Datum	23.	23.	23.	28.	29. u. 30.	30.	23.	23.	30.	29.	30.	30.
	Grade	12.75	10.25	7.50	6.50	5.60	5.10	8.90	8.10	5.40	4.80	3.60	3.10
Mai	Datum	30.	30. u. 31.	28.—31.	31.	31.	31.	27.	27.	30.	31.	31.	31.
	Grade	22.00	18.75	16.00	14.30	12.20	10.80	15.30	14.40	11.80	10.00	8.40	7.10
Juni	Datum	16.	22.—24.	23.	1.	29. u. 30.	29. u. 30.	23.	29.	29.	29.	29.	29.
	Grade	20.50	17.75	15.80	14.40	13.00	12.20	14.20	13.90	12.00	10.50	9.30	8.60
Juli	Datum	23.	23.	22.—24.	24.	29.—31.	31.	23.	23.	24.	25.	27.	31.
	Grade	20.50	19.00	16.50	15.50	14.00	13.50	16.10	15.00	13.40	11.70	10.50	9.70
August	Datum	9. u. 17.	9., 16. u. 17.	13. u. 17.	12., 14. u. 18.	17. u. 18.	17.—21.	17.	17.	17.	18.	22.	22.
	Grade	19.50	18.00	16.20	15.20	14.40	13.70	15.60	14.80	13.40	12.20	11.90	11.20
September	Datum	5.	5. u. 11.	13.	6.—8.	7.—14.	7.—13.	5.	6.	6.—8.	7.	8. u. 10.	10.
	Grade	16.50	15.25	13.60	13.10	12.80	12.60	12.50	11.70	10.90	10.40	10.00	9.60
October	Datum	1.	1.	2.	1. u. 2.	1. u. 2.	1. u. 2.	2.	2.	2. u. 3.	2.	2.	1. u. 2.
	Grade	13.00	13.00	11.40	11.70	11.80	11.80	11.10	10.20	10.00	10.00	9.80	9.30
November	Datum	4.	2.	1.	1.	1.	1.	4.	4.	4.	1.	1.	1.
	Grade	8.60	7.25	5.50	6.50	7.60	8.50	5.60	4.70	5.10	5.70	6.30	7.10
Dezember	Datum	8.	8.	8.	9.	9.	11.	22.	9. u. 23.	9.	10. u. 30.	25.	6., 12. u. 25.
	Grade	6.60	4.50	4.20	3.80	3.90	4.10	5.30	4.00	4.00	3.40	3.40	3.90
Januar 1869	Datum	7.	7.	8.	8. u. 9.	9. u. 10.	10. u. 11.	7.	7.	8.	1.	1.	1. u. 6.
	Grade	4.00	3.20	2.70	2.80	3.10	3.50	4.00	3.00	2.90	3.40	3.50	3.90
Februar	Datum	5.	12.	28.	28.	28.	28.	12.	12.	27.	25.—27.	26.	27.
	Grade	6.50	4.90	2.70	2.50	2.50	2.60	5.10	3.10	2.40	2.10	2.20	2.40

Station Seeshaupt.

Temperatur-Extreme des Bodens im Freien und im Walde in den einzelnen Monaten.

Monate.		Niedrigste Wärme im Boden.											
		Im Freien						Im Walde					
		Oberfl.	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss	Oberfl.	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
März 1968	Datum	25. u. 27.	1.	30.	1.	1.	1.	27.	27.	2.—7.	2.—4.	1.—14.	9.
	Grade	0.00	0.00	0.70	1.20	1.30	1.50	-0.40	-0.20	-0.10	0.20	0.70	1.00
April	Datum	12. u. 13.	13.	1. u. 13.	1.	1.	1.	12. u. 13.	13. u. 14.	1. u. 2.	3.	1.—3.	1.—5.
	Grade	1.00	1.25	1.70	1.90	2.00	2.20	0.00	0.00	0.30	0.60	1.00	1.40
Mai	Datum	1.—3.	1.	1.	1.	1.	1.	3.	2.	1.	1.	1.	1.
	Grade	9.75	7.75	7.00	6.50	5.70	5.20	6.10	5.90	5.80	4.60	3.70	3.20
Juni	Datum	9.	10.	11.	13.	14.	14. u. 15.	10.	10.	11.	12. u. 13.	13. u. 14.	14.—17.
	Grade	8.00	9.25	10.00	10.70	10.60	10.40	7.00	7.30	7.80	8.00	7.70	7.20
Juli	Datum	8.	9.	9.	8.	10.	10.	9.	9.	9.	9.	10.	11.
	Grade	10.25	10.50	10.70	11.50	11.50	11.30	7.30	7.70	8.40	8.50	8.30	7.90
August	Datum	31.	31.	31.	31.	31.	31.	31.	31.	31.	31.	31.	6. u. 7.
	Grade	9.50	10.50	10.90	12.20	12.80	12.80	7.10	7.40	8.90	9.60	9.80	9.40
September	Datum	19.	29.	30.	29. u. 30.	30.	28.—30.	17.	17.	17.	19.	26.	27. u. 28.
	Grade	10.00	10.50	11.00	11.80	11.90	11.90	8.10	8.70	9.30	9.60	9.20	9.20
October	Datum	23.	23.	30.	30.	30.	30.	23.	24.	30. u. 31.	31.	31.	31.
	Grade	1.00	3.25	4.90	6.30	7.80	8.10	1.00	2.60	4.50	5.80	6.50	7.20
November	Datum	22.	15., 25. u. 26	24.	26.—30.	29. u. 30.	30.	22.	23.	23.—30.	27.—30.	29. u. 30.	29. u. 30.
	Grade	-3.00	-0.50	0.20	1.80	3.10	4.00	-1.40	-0.40	0.90	2.10	2.80	3.90
Dezember	Datum	11. u. 15.	3.	3. u. 4.	3.—6.	4. u. 5.	28.	2. 4. 5.	5. u. 7.	2.	2.	2.	2.
	Grade	-0.50	-1.30	0.50	1.70	2.80	3.30	0.10	0.00	0.40	1.40	1.80	2.70
Januar 1869	Datum	25. u. 26.	25. u. 26.	26.	26. u. 27.	31.	31.	24.	24.	26.	24. u. 25.	30. u. 31.	30. u. 31.
	Grade	-8.00	-7.00	-3.00	-1.40	0.70	1.50	-9.60	-7.00	-3.00	-2.00	0.80	1.90
Februar	Datum	1.-3. u. 6.-9.	1.	1.	1. u. 2.	7. u. 9.	3.—15.	1. u. 6.-8.	1. u. 2.	1.	1.	1.—3.	8. u. 10.
	Grade	0.00	-0.40	-0.40	-0.20	0.60	1.40	0.10	-0.20	-0.30	0.10	0.70	1.70

Station Promenhof.

Temperatur-Extreme des Bodens im Freien und im Walde in den einzelnen Monaten.

Höchste Wärme im Boden.

Monate.		Im Freien. Oberfl.	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss	Im Walde. Oberfl.	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
November	Datum	2.	2.	2.	2. u. 3.	1.	1.	2.	3. u. 4.	5.	5.	1.	1.
	Grade	5.70	4.80	4.80	5.80	6.90	7.70	4.60	4.45	5.04	5.40	5.90	6.20
Dezember	Datum	7.	8.	9.	10.	10.	10.	30.	30.	30.	31.	1.	1.
	Grade	8.20	2.85	2.70	2.80	3.30	4.25	3.60	2.85	2.58	2.41	3.30	4.00
Januar 1869	Datum	6.	6.	1.	1. u. 2.	1.	3.	6.	6.	1.	1.	3.	4. u. 5.
	Grade	2.80	2.00	1.90	2.65	3.05	3.65	1.70	1.80	2.40	2.49	2.65	2.92
Februar	Datum	20.	20. u. 21.	21.	22.	27.	28.	19.	20.	26.	27. u. 28.	2. u. 3.	1.
	Grade	5.20	2.20	2.10	2.05	2.25	2.65	1.90	0.85	0.69	0.89	1.45	2.10

Niedrigste Wärme im Boden.

Monate.		Im Freien. Oberfl.	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss	Im Walde. Oberfl.	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
November	Datum	21.	22.	21., 25. u. 30.	30.	30.	30.	21.	26.	30.	30.	30.	30.
	Grade	-6.60	-2.30	0.50	2.15	3.40	4.75	-2.75	-0.38	1.26	2.45	3.33	4.05
Dezember	Datum	10.	1.	1.—6.	23.	24.—26.	26.	3.	3.	8.	24. u. 25.	24.	26. u. 27.
	Grade	-2.70	-0.95	0.50	1.85	2.70	3.50	-1.50	-0.25	1.10	1.80	2.39	2.80
Januar 1869	Datum	22. u. 24.	22.—26.	26.	31.	31.	31.	22.	—	26.	31.	31.	31.
	Grade	-8.00	-3.00	-1.65	0.50	1.50	2.50	-5.80	—	-0.15	0.80	1.50	2.10
Februar	Datum	14.	1. u. 2.	1.	2. u. 3.	13.	13. u. 14.	1. u. 14.	9.	1. u. 2.	13.	14. u. 15.	21.
	Grade	-0.50	-0.30	-0.30	0.45	1.20	2.00	-0.20	-0.50	0.10	0.45	1.00	1.51

Tab. Vd.

Tab. Vd.

Station Rohrbrunn.

Temperatur-Extreme des Bodens im Freien und im Walde in den einzelnen Monaten.

Monate.		Höchste Wärme im Boden.											
		Im Freien.						Im Walde.					
		Oberfl.	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss	Oberfl.	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
März 1868	Datum	30.	31.	1.u.23.	23.	17.	25.u.26.	22.	22.	1.u.23.	24.	25.	26.
	Grade	9.80	6.10	3.70	3.50	3.90	3.40	5.60	3.60	3.20	2.90	2.85	2.80
April	Datum	22.	26.	28.	28.	30.	30.	22.	22.	23.	30.	30.	30.
	Grade	14.70	11.70	7.50	6.60	5.90	5.45	10.70	7.80	6.70	5.25	4.80	4.25
Mai	Datum	29.	29.	30.	31.	31.	31.	29.	29.	30.u.31.	31.	31.	31.
	Grade	20.50	18.80	16.00	14.10	11.90	10.40	15.30	13.30	12.20	10.20	8.80	7.60
Juni	Datum	22.	22.	23.	23.u.24.	24.u.29.	29.	25.	22.	1.	26.u.27.	29.	29.u.30.
	Grade	19.40	18.00	16.10	14.20	13.70	12.70	13.80	13.20	12.10	10.30	9.60	8.60
Juli	Datum	23.	23.	23.u.24.	24.	29.	29.—31.	23.	23.	23.u.24.	25.	29.u.30.	30.
	Grade	22.90	19.60	16.30	15.30	14.10	13.00	17.20	14.70	13.10	11.50	10.40	9.50
August	Datum	13.	11.	12.	12.	13.	15.u.17.-20.	11.	11.u.17.	17.	18.	18.u.20.	19.—21.
	Grade	21.80	18.90	16.40	15.40	14.10	13.20	16.70	14.70	13.90	12.10	11.10	10.10
September	Datum	6.	6.u.7.	7.	8.—12.	12.	11.—14.	5.u.6.	5.—7.	7.	8.—10.	10.—14.	12.,14.u.15.
	Grade	18.00	15.30	13.80	13.20	12.50	12.10	13.90	12.40	11.70	10.70	10.10	9.50
October	Datum	1.	1.	1.	1.	1.	1.u.2.	1.	1.	1.	1.	1.u.2.	1.—4.
	Grade	11.30	11.30	11.00	11.40	11.20	11.20	10.00	9.70	9.90	9.70	9.40	8.90
November	Datum	1.	1.	1.	2.	1.	1.	1.—3.	1.	1. 4. 5.	1.—5.	1.	1.
	Grade	5.60	5.60	5.50	6.40	7.00	7.90	5.50	5.40	5.30	5.90	6.60	6.90
Dezember	Datum	6.u.7.	7.	7.	9.	10.	11.u.12.	6.	7.	7.	9.	11.	11.—13.
	Grade	7.00	6.40	5.00	4.40	4.30	4.70	6.70	5.50	4.90	4.00	4.00	4.10
Januar 1869	Datum	3.	6.	6.	6.	7.	1.u.2.	6.	6.	6.	1.	1.	1.—4.
	Grade	3.40	3.40	3.20	3.40	3.90	4.50	4.00	3.50	3.30	3.80	4.10	4.10
Februar	Datum	20.	20.	21.	21.u.22.	22.—24.	22.—27.	20.	21.	21.	22.	23.—25.	24.—28.
	Grade	5.80	4.70	3.60	3.40	3.30	3.50	5.00	3.70	3.30	3.10	3.10	3.10

Tab. Vd.

Station Rohrbrunn.

Temperatur-Extreme des Bodens im Freien und im Walde in den einzelnen Monaten.

Monate.		Niedrigste Wärme im Boden.											
		Im Freien.						Im Walde.					
		Oberfl.	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss	Oberfl.	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
März 1868	Datum	10. u. 26.	26.	10.	11.	11.	1.	10. u. 26.	27.	7.	7.	11. u. 12.	1.
	Grade	0.10	0.40	1.35	2.10	2.35	2.75	0.00	0.70	1.20	1.30	2.30	2.25
April	Datum	13. u. 14.	14.	13.	1.	1.	1.	12.	12. u. 13.	13. u. 14.	1.	1.	1. u. 2.
	Grade	0.40	0.80	2.35	3.15	2.90	3.20	0.30	1.40	1.60	2.30	2.50	2.60
Mai	Datum	6.	7.	1.	1.	1.	1.	7.	7.	1.	1.	1.	1.
	Grade	7.10	6.30	6.70	6.30	5.80	5.50	6.40	6.40	6.20	5.30	4.80	4.30
Juni	Datum	11.	11. u. 12.	12.	12.	13.	14.	11.	12.	11.	13.	14.	1. 15. 16.
	Grade	9.00	9.40	10.09	11.40	10.90	10.40	7.70	8.00	8.30	8.40	8.20	7.70
Juli	Datum	6.	6.	7.	8.	9. u. 10.	11.	6.—8.	8.	9.	8. u. 9.	10.	11. u. 12.
	Grade	9.50	10.30	11.40	11.80	11.40	11.10	8.00	8.00	8.50	8.70	8.50	8.10
August	Datum	30.	30.	30.	31.	31.	31.	29.	30.	30.	31.	31.	31.
	Grade	9.60	9.90	11.00	11.80	11.90	12.00	7.80	8.50	9.00	9.50	9.70	9.30
September	Datum	16.	16.	17.	28.	30.	30.	17.	16. u. 17.	17.	18.	19-20. 26-28	26.—30.
	Grade	7.70	8.50	11.20	11.40	11.20	11.20	6.06	7.07	8.30	9.20	9.30	8.90
October	Datum	23.	23.	30.	31.	31.	31.	22.	22.	23. u. 31.	31.	31.	31.
	Grade	2.40	3.50	4.60	6.30	7.10	8.00	2.50	4.10	4.70	5.90	6.60	6.90
November	Datum	21.	22. u. 25.	24.—30.	28.—30.	30.	30.	21.	23.	23.—30.	29. u. 30.	30.	30.
	Grade	-0.90	0.20	1.10	2.50	3.40	4.50	-0.90	0.50	1.00	2.30	3.20	3.90
Dezember	Datum	10.	1.	1.—4.	5.	4.	4. u. 5.	2.	11.	1.—4.	2.—5.	5.	4.—8.
	Grade	0.00	0.20	1.10	2.30	3.00	4.00	0.00	0.60	1.00	2.20	3.00	3.60
Januar 1869	Datum	24.	26.	26.	29.	30.	31.	24.	26.	26.	27.—31.	31.	30. u. 31.
	Grade	-5.80	-3.70	-1.80	0.50	1.50	2.30	-4.40	-2.00	-1.80	0.90	1.90	2.50
Februar	Datum	7. u. 14.	1.—3.	1.—4.	1.—5.	6.	6. u. 7.	7.	1.—4.	2. u. 3.	5.	6. u. 7.	12.
	Grade	0.20	-0.10	-0.10	0.70	1.30	2.10	0.00	0.00	0.00	0.70	1.60	2.10

Tab. Vd.

Station Johanneskreuz.

Temperatur-Extreme des Bodens im Freien und im Walde in den einzelnen Monaten.

Monate.		Höchste Wärme im Boden.											
		Im Freien.						Im Walde.					
		Oberfl.	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss	Oberfl.	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
März 1868	Datum	22.	31.	1.	1.	24.	25.	22.	13.	1.	24.	24.	25.
	Grade	7.62	5.68	3.97	3.48	3.74	3.77	6.80	3.86	3.59	3.38	3.26	3.50
April	Datum	22.	22.	23.	28.	30.	30.	22.	22.	23.	30.	30.	30.
	Grade	13.40	11.40	7.69	6.60	6.11	5.70	12.00	7.84	6.54	5.40	4.93	4.84
Mai	Datum	29.	29.	30.	31.	31.	31.	29.	29.	30.	30.	31.	31.
	Grade	24.60	23.38	17.86	14.80	12.88	11.28	15.00	11.60	10.94	9.24	8.18	7.54
Juni	Datum	17.	17.	19.	22.	23.	24.	18.	21.	23.	24.	29.	30.
	Grade	24.96	22.68	18.12	15.34	13.66	12.46	14.46	11.48	10.98	9.65	8.85	8.39
Juli	Datum	23.	23.	23.	27.	29.	29.	23.	23.	24.	24.	30.	31.
	Grade	23.50	22.00	18.62	16.28	14.76	13.70	16.84	13.62	12.78	10.90	9.88	9.30
August	Datum	11.	11.	11.	12.	12.	15.	11.	11.	17.	17.	18.	20.
	Grade	21.36	19.82	18.00	16.30	14.86	13.88	16.86	13.78	12.88	11.25	10.28	9.66
September	Datum	7.	5.	6.	9.	13.	13.	7.	9.	8.	10.	13.	14.
	Grade	17.62	16.24	15.00	14.08	13.17	12.59	15.20	11.84	11.50	10.44	9.70	9.29
October	Datum	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	2.	1.	2.	1. u. 2.
	Grade	10.76	11.10	11.28	11.67	11.59	11.44	9.24	9.60	9.93	9.59	9.12	8.90
November	Datum	2.	2.	1.	2.	1.	1.	2.	1. u. 3.	4.	4.	3.	1.
	Grade	6.12	5.68	5.90	6.94	7.60	8.16	5.98	5.60	5.82	6.42	6.68	7.18
Dezember	Datum	6.	6.	7.	9.	10.	10.	6.	6.	7.	8.	10.	10.
	Grade	8.80	7.90	6.84	6.04	5.90	5.99	7.72	6.25	6.10	5.38	5.18	5.37
Januar 1869	Datum	7.	7.	7.	1.	1.	1.	7.	7.	7.	1.	1.	1.
	Grade	4.90	4.47	4.19	4.47	4.94	5.31	4.59	4.14	4.16	4.51	4.78	5.13
Februar	Datum	5.	12.	12.	13.	23.	24. u. 25.	11.	12.	12.	13.	23.	24.
	Grade	6.82	5.50	5.20	4.51	4.32	4.40	5.81	5.70	4.67	4.03	3.88	4.13

Station Johanneskreuz.

Temperatur-Extreme des Bodens im Freien und im Walde in den einzelnen Monaten.

Monate.		Niedrigste Wärme im Boden. Im Freien. Oberfl.	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss	Im Walde. Oberfl.	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
März 1868	Datum	26.	26.	26.	11.	12.	13.	26.,29.u.30.	27.	27.	30.	31.	1.
	Grade	-0.20	0.70	1.71	2 61	3.08	3.29	0.00	1.00	1.74	2.60	2.84	3.04
April	Datum	14.	14.	13.	1.	1.	1.	11.	14.	14.	1.	1.	1.
	Grade	-0.10	0.80	2.30	3.40	3.38	3.51	0.30	1.45	2.12	2.78	2.87	3.25
Mai	Datum	2.	2.	1.	1.	1.	1.	6.	2.	1.	1.	1.	1.
	Grade	7.00	7.02	7.11	6.50	6.10	5.72	6.40	6.28	6.33	5.49	4.97	4.88
Juni	Datum	11.	11.	11.	12.	13.	14.	11.	11.	11.	12.	13.	13. u. 14.
	Grade	7.88	9.10	10.74	11.13	11.20	10.76	7.10	7.52	7.88	8.02	7.74	7.60
Juli	Datum	6.	9.	6.	7.	8.	10.	7.	7.	8.	9.	10.	11.
	Grade	9.40	10.02	11.10	12.02	12.00	11.54	7.88	8.20	8.63	8.52	8.23	8.08
August	Datum	30.	30.	31.	31.	31.	31.	30.	30.	31.	31.	31.	31.
	Grade	8.10	9.38	10.50	11.43	12.06	12.14	7.22	7.18	8.78	9.18	9.15	9.08
September	Datum	16.	16.	28.	29.	30.	30.	17.	24.	16.	18.	26.	27.—29.
	Grade	6.30	8.86	11.45	11.67	11.62	11.48	6.92	8.00	9.08	9.32	9.06	8.88
October	Datum	28.	29.	29.	31.	31.	31.	29.	29.	30.	31.	31.	31.
	Grade	1.80	3.22	4.66	6.80	7.64	8.25	3.34	4.76	5.30	6.34	6.82	7.28
November.	Datum	21.	22.	22.	23.	30.	30.	21.	21. u. 22.	22.	23.	30.	30.
	Grade	-2.90	0.30	1.50	3.54	4.63	5.30	0.15	1.20	1.96	3.54	4.29	4.91
Dezember	Datum	1.	2.	2.	2.	3.	4.	1.	1.	1.	2.	3.	3. u. 4.
	Grade	0.12	1.12	2.14	3.72	4.53	5.17	1.43	1.81	2.30	3.60	4.17	4.78
Januar 1869	Datum	23.	26.	26.	31.	31.	31.	23.	24.	26.	30. u. 31.	31.	31.
	Grade	-8.14	-2.78	-1.56	1.36	2.32	3.11	-2.20	-0.80	-0.41	1.60	2.36	3.16
Februar	Datum	14.	3.	1.	2.	3. u. 4.	6.	3.	1.—3.	1.	1.—3.	4.	5.
	Grade	-0.08	0.20	0.23	1.30	2.20	2.88	0.62	0.00	0.22	1.59	2.20	2.92

Tab. Vd.

Station Ebrach.

Temperatur-Extreme des Bodens im Freien und im Walde in den einzelnen Monaten.

Monate.		Höchste Wärme im Boden. Im Freien.						Im Walde.					
		Oberfl.	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss	Oberfl.	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
März 1868	Datum	13.	14.	23.	24.	24. u. 25.	25.	14.	23.	23.	24.	25.	27.
	Grade	8.10	4.70	4.20	3.74	3.50	3.40	4.40	3.60	3.60	3.22	2.90	3.00
April	Datum	22.	30.	23.	28. u. 29.	29.	30.	30.	8. u. 23.	23.	29.	30.	30.
	Grade	12.00	9.30	7.40	6.50	5.82	5.30	8.40	7.10	6.80	5.64	4.90	4.50
Mai	Datum	30.	29.	30. u. 31.	31.	31.	31.	30.	31.	31.	31.	31.	31.
	Grade	18.20	16.90	15.80	14.20	12.28	10.60	15.70	13.30	15.50	10.64	9.10	8.08
Juni	Datum	1.	1.	1.	1.	28.	3. u. 29.	23.	1.	23.	27.	28.	30.
	Grade	17.30	16.90	15.80	14.44	13.04	11.94	14.80	13.05	12.76	10.90	9.82	9.24
Juli	Datum	23.	23.	16.	23.—29.	26.—30.	30.	23.	23.	24.	25.	30.	31.
	Grade	20.90	17.80	16.34	15.00	14.00	13.14	18.00	14.40	13.24	11.82	11.00	10.14
August	Datum	16.	17.	9.—18.	18.	19.	20.	16.	17.	18.	18.	18.	19.
	Grade	22.54	18.90	16.30	16.30	14.68	13.76	19.00	15.12	13.90	12.70	11.74	10.88
September	Datum	11.	12.	6. u. 13.	8. u. 13.	14.	14.	11.	6.	8.	8.	13.	13. u. 14.
	Grade	20.10	16.90	14.86	14.12	13.20	12.76	15.70	12.80	11.78	11.24	10.74	10.20
October	Datum	11.	1.	2.	1.	1.	1.	1.	2.	1.	1.	1.	1.
	Grade	14.30	12.10	12.20	12.18	11.90	11.90	11.36	10.46	10.50	10.42	10.12	9.80
November	Datum	2.	2.	1.	1.	1. u. 2.	1.	2.	4.	4.	4.	1.	1.
	Grade	7.96	6.30	6.06	6.94	7.68	8.62	6.40	5.72	6.04	6.70	7.24	7.68
Dezember	Datum	6.	7.	7.	10.	10.	11.	6.	8. u. 9.	9.	10.	11.	11.
	Grade	7.00	4.72	4.50	4.36	4.16	4.50	5.84	3.70	3.84	3.72	4.00	4.36
Januar 1869	Datum	31.	6.	6.	1.	1.	1.	31.	6.	6.	7.	4. u. 5.	2.
	Grade	7.50	3.56	3.30	3.80	3.96	4.38	4.30	3.20	3.20	3.60	3.96	4.34
Februar	Datum	20.	20.	21.	22.	22. u. 23.	25.	20.	20.	22.	22.	23.	23.
	Grade	9.20	3.96	3.16	3.06	2.80	3.08	5.50	3.24	2.76	2.78	2.82	2.94

Tab. Vd.

Station Ebrach.

Temperatur-Extreme des Bodens im Freien und im Walde in den einzelnen Monaten.

Monate.		Niedrigste Wärme im Boden. Im Freien. Oberfl.	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss	Im Walde. Oberfl.	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
März 1868	Datum	25.	27.	10.	5.	6.	1.	2.	2.	4.	5.	1.	1.
	Grade	-0.20	1.40	1.54	2.16	2.50	2.42	-0.10	0.10	1.34	1.80	1.64	2.02
April	Datum	13.	14.	14.	1.	1.	3.	13.	14.	15.	1.	1.	1.
	Grade	0.60	1.80	2.25	2.76	2.84	2.12	1.60	1.80	1.78	2.42	2.42	2.80
Mai	Datum	6.	1.	1.	1.	2.	1.	6.	7.	1.	1.	1.	2.
	Grade	6.70	6.60	6.70	6.30	5.70	5.36	6.50	5.80	6.30	5.60	4.54	4.30
Juni	Datum	10.u.12.	13.	12.	13.	14.	15.	10.	10.u.12.	12.	13.	15.	15.
	Grade	10.40	10.70	11.70	12.02	11.50	10.80	8.04	9.00	9.02	9.11	8.64	8.30
Juli	Datum	6.	8.	7.	9.	10.	11.	7.	7.u.9.	7.	9.	10.	11.u.12.
	Grade	10.00	11.34	12.20	12.12	11.86	11.38	8.80	9.20	9.34	9.40	9.06	8.80
August	Datum	31.	29.	31.	31.	31.	31.	31.	30.	31.	31.	31.	31.
	Grade	9.86	10.16	12.06	12.46	12.54	12.68	8.64	9.60	9.90	10.42	10.48	10.24
September	Datum	16.	17.	17.u.30.	30.	30.	30.	15.	17.	17.	19.	30.	30.
	Grade	8.60	10.24	12.36	12.20	11.92	11.92	6.90	9.24	9.66	10.08	10.02	9.78
October	Datum	28.	30.	30.	31.	31.	31.	29.	30.	30.	31.	31.	31.
	Grade	2.50	4.56	5.12	6.70	7.70	8.90	2.80	4.56	5.46	6.64	7.36	7.68
November	Datum	22.	24.	30.	30.	30.	30.	21.	24.	30.	30.	30.	30.
	Grade	-0.16	0.50	0.82	2.40	3.56	4.92	-1.94	0.18	1.10	2.74	3.90	4.72
Dezember	Datum	2.	2.	1.u.2.	5.	6.	8.	2.	1.	3.	6.	8.	8.
	Grade	0.00	0.52	0.90	2.26	2.96	4.16	-0.34	0.46	1.44	2.50	3.12	3.94
Januar 1869	Datum	23.	26.	26.	30.u.31.	31.	31.	23.	25.	27.	31.	31.	31.
	Grade	-6.56	-2.34	-1.72	0.58	1.38	2.44	-8.90	-1.44	-0.08	1.00	1.86	2.58
Februar	Datum	7.	1.	1.	1.—3.	6.—8.	12.	7.	1.	1.	2.	12.	12.
	Grade	0.00	0.08	-0.16	0.60	1.28	2.06	-0.06	-0.10	0.04	0.96	1.44	2.00

Station Altenfurth.

Temperatur-Extreme des Bodens im Freien und im Walde in den einzelnen Monaten.

Monate.		Höchste Wärme im Boden.											
		Im Freien.						Im Walde.					
		Oberfl.	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss	Oberfl.	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
März 1868	Datum	14.	22.	23.	24.	24. u. 25.	25.	22.	23.	23.	24.	25.	26.
	Grade	9.60	5.70	4.76	4.29	3.60	3.87	4.90	3.30	3.33	3.58	3.68	3.87
April	Datum	22.	23.	23.	28.	29. u. 30.	30.	22.	23.	23. u. 24.	30.	30.	30.
	Grade	15.32	11.00	9.20	7.51	6.32	6.13	10.60	7.09	6.10	5.20	4.81	4.72
Mai	Datum	31.	30.	30.	31.	31.	31.	25.	30.	30.	31.	31.	31.
	Grade	27.70	18.90	16.10	12.90	10.90	10.12	18.30	14.46	11.59	9.46	8.21	7.46
Juni	Datum	23.	23.	23.	20.	28.	29.	23.	23.	26.	27.	28.	30.
	Grade	25.28	18.22	15.89	13.43	11.93	11.36	17.28	13.90	11.83	10.20	9.24	8.63
Juli	Datum	22.	23.	23. u. 24.	24.	30.	31.	23.	23.	24.	25.	31.	31.
	Grade	25.16	18.51	16.00	13.84	12.47	12.04	17.44	14.74	12.67	10.80	9.98	9.40
August	Datum	11.	11.	18.	18.	19.	20.	17.	17.	18.	18.	20.	21.
	Grade	26.94	18.71	16.50	14.32	13.37	12.56	19.80	15.35	13.22	11.43	10.64	10.00
September	Datum	4.	7.	7.	8.	9.	1.	6. u. 7.	7.	8.	8. u. 9.	1.	1.
	Grade	19.64	14.19	13.92	12.76	12.25	11.80	14.24	11.72	10.72	9.99	9.67	9.54
October	Datum	1.	1.	2.	2.	2.	3.	1.	1.	1. u. 2.	2.	2. u. 3.	4.
	Grade	14.18	12.50	12.36	11.69	11.41	11.06	12.18	10.90	10.40	9.70	9.38	9.17
November	Datum	2.	1.	1.	2.	1.	1.	4.	5.	5.	2.	1.	1.
	Grade	7.32	6.04	6.40	7.19	7.97	8.50	5.90	5.51	6.18	6.84	7.29	7.70
Dezember	Datum	7.	9.	9.	10.	10.	11.	30.	30.	30.	31.	31.	1.
	Grade	7.98	4.90	4.56	4.43	4.58	4.79	4.69	4.50	4.50	4.68	4.78	5.18
Januar 1869	Datum	6.	6.	6.	1.	1.	2.	6.	6.	6.	1.	1.	2.
	Grade	3.68	3.30	3.28	4.17	4.49	4.64	3.90	3.29	3.64	4.62	4.80	5.08
Februar	Datum	17.	12.	12.	21.	23.	27.	12.	12.	13.	28.	28.	28.
	Grade	7.40	5.20	4.60	3.51	3.50	3.56	5.91	4.56	3.75	3.43	3.59	3.80

Tab. Vd.

Station Altenfurth.

Temperatur-Extreme des Bodens im Freien und im Walde in den einzelnen Monaten.

Monate.		Niedrigste Wärme im Boden. Im Freien. Oberfl.	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss	Im Walde. Oberfl.	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
März 1868	Datum	4.u.27.	4.	4.	5.	11.	1.	26.	28.	28.	29.	31.	31.
	Grade	0.00	1.00	2.00	2.72	2.75	3.10	-0.10	0.78	1.78	2.92	3.34	3.68
April	Datum	13.	14.	14.	1.u.14.	1.	1.	1.	14.	16.	1.	1.	1.—3.
	Grade	1.02	1.70	2.14	3.60	3.13	3.57	0.20	1.30	1.60	2.96	3.33	3.66
Mai	Datum	1.	2.	2.	1.	1.	1.	3.	3.	1.	1.	1.	1.
	Grade	8.56	7.90	7.70	7.20	6.30	6.19	7.30	6.83	6.20	5.29	4.87	4.75
Juni	Datum	12.	10.	14.	13.	14.	14.	12.	14.	14.	14.	15.	1.
	Grade	10.00	10.80	11.10	11.20	10.28	10.07	9.35	9.18	9.01	8.60	8.10	7.49
Juli	Datum	10.	9.	9.	10.	10.	11.	7.u.9.	9.	9.	10.	11.	11.
	Grade	11.76	10.60	11.25	11.55	10.98	10.85	9.30	8.95	9.14	8.95	8.63	8.40
August	Datum	29.	30.	30.	31.	31.	31.	29.	31.	30.u 31.	31.	31.	31.
	Grade	9.20	10.45	11.23	11.95	12.08	11.84	8.58	9.41	9.57	9.77	9.71	9.57
September	Datum	16.	17.	17.	25.	26.	27.	16.	17.	17.	18.	19.u.20.	22.u.24.
	Grade	4.98	8.35	10.70	11.30	11.28	11.01	3.88	6.92	8.06	8.88	9.00	9.01
October	Datum	29.	29.	30.	31.	31.	31.	29.	29.	30.	31.	31.	31.
	Grade	0.38	4.30	5.08	7.04	8.06	8.62	2.08	3.70	5.08	7.03	7.38	7.78
November	Datum	21.	26.	26.	30.	30.	30.	21.	26.u.27.	28.—30.	30.	30.	30.
	Grade	-4.20	0.05	1.03	2.90	4.01	4.77	-0.70	0.09	2.00	3.60	4.48	5.21
Dezember	Datum	2.	1.	1.	6.	6.	7.	2.	1.	7.	7.u.8.	8.	9.
	Grade	-0.88	0.21	1.10	2.68	3.80	4.31	-0.20	0.20	1.70	3.30	4.11	4.76
Januar 1869	Datum	23.	25.	25.	27.	31.	31.	23.u.24.	24.u.25.	26.	28.u.29.	31.	31.
	Grade	-10.78	-3.50	-3.30	0.21	1.50	2.17	-3.50	-2.20	-1.52	1.30	2.32	3.09
Februar	Datum	17.	1.	1.	2.	1.	4.	7.	1.	1.	1.	3.—5.	7.u.8.
	Grade	0.06	-0.09	-0.09	0.60	1.52	2.11	0.10	-0.20	-0.03	1.30	2.28	2.91

Station Aschaffenburg.

Temperatur-Extreme des Bodens im Freien und im Walde in den einzelnen Monaten.

Monate.		Höchste Wärme im Boden.											
		Im Freien.						Im Walde.					
		Oberfl.	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss	Oberfl.	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
März 1868	Datum	22.	20.	23.	23. u. 24.	24.	25.	—	—	—	—	—	—
	Grade	9.40	6.60	5.76	5.40	5.30	5.16	—	—	—	—	—	—
April	Datum	22.	22.	23. u. 28.	29.	29. u. 30.	30.	—	—	—	—	—	—
	Grade	12.00	9.80	8.95	8.17	7.45	6.97	—	—	—	—	—	—
Mai	Datum	31.	31.	29.	31.	31.	31.	—	—	—	—	—	—
	Grade	23.50	21.40	18.10	16.00	13.61	11.87	—	—	—	—	—	—
Juni	Datum	21.	22.	23.	24.	25.	25. u. 30.	—	—	—	—	—	—
	Grade	24.40	22.10	18.58	16.92	14.80	13.48	—	—	—	—	—	—
Juli	Datum	23.	23.	24.	24.	29.	30.	—	—	—	—	—	—
	Grade	27.31	23.70	19.10	17.61	16.00	14.75	—	—	—	—	—	—
August	Datum	11.	11.	12.	12.	13.	14. u. 19.	—	—	—	—	—	—
	Grade	26.85	23.00	18.48	17.40	15.70	14.83	—	—	—	—	—	—
September	Datum	7.	7.	6.	9.	11., 13.-14.	12.—14.	—	—	—	—	—	—
	Grade	19.40	19.80	16.00	14.53	13.90	13.50	—	—	—	—	—	—
October	Datum	1.	1.	1.	1.	1.	1.	—	—	—	—	—	—
	Grade	13.10	12.90	12.28	12.70	12.51	12.54	—	—	—	—	—	—
November	Datum	1. u. 3.	1.	1.	2.	1.	1.	—	—	—	—	—	—
	Grade	7.20	7.22	6.90	7.70	8.37	9.24	—	—	—	—	—	—
Dezember	Datum	6.	7.	7.	9.	10.	11.	—	—	—	—	—	—
	Grade	9.00	8.30	7.00	6.41	6.30	6.57	—	—	—	—	—	—
Januar 1869	Datum	4.	6.	6.	1.	1.	1.	—	—	—	—	—	—
	Grade	5.09	5.20	4.70	5.38	5.72	6.20	—	—	—	—	—	—
Februar	Datum	11.	12.	12.	13.	23.	24. u. 25.	—	—	—	—	—	—
	Grade	8.00	6.95	5.82	5.28	4.79	4.99	—	—	—	—	—	—

Tab. Vd.

Station Aschaffenburg.

Temperatur-Extreme des Bodens im Freien und im Walde in den einzelnen Monaten.

Monate.		Niedrigste Wärme im Boden. Im Freien. Oberfl.	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss	Im Walde. Oberfl.	½ Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
März 1868	Datum	10.	10.	10.	11.	13.	15.	—	—	—	—	—	—
	Grade	1.30	2.00	3.10	3.80	4.36	4.56	—	—	—	—	—	—
April	Datum	14.	14.	13.	14.	1.	1.	—	—	—	—	—	—
	Grade	1.40	2.50	3.60	4.78	5.05	5.08	—	—	—	—	—	—
Mai	Datum	1.	1.	1.	1.	1.	1.	—	—	—	—	—	—
	Grade	9.25	8.79	8.50	7.92	7.45	6.95	—	—	—	—	—	—
Juni	Datum	11.	12.	12.	13.	14.	15.	—	—	—	—	—	—
	Grade	11.22	11.42	12.75	13.02	12.60	12.00	—	—	—	—	—	—
Juli	Datum	8.	8.	8.	9.	10.	10.	—	—	—	—	—	—
	Grade	11.60	11.65	13.10	13.50	13.25	12.80	—	—	—	—	—	—
August	Datum	29.	30.	30.	31.	31.	31.	—	—	—	—	—	—
	Grade	10.70	11.40	12.50	13.30	12.80	13.42	—	—	—	—	—	—
September	Datum	16.	16. u. 17.	17.	29.	30.	30.	—	—	—	—	—	—
	Grade	9.90	10.70	12.00	12.60	12.50	12.55	—	—	—	—	—	—
October	Datum	29.	29.	29. u. 30.	31.	31.	31.	—	—	—	—	—	—
	Grade	3.50	4.50	5.90	7.47	8.44	9.30	—	—	—	—	—	—
November	Datum	16.	22.	23.	28.	30.	30.	—	—	—	—	—	—
	Grade	-0.80	0.80	2.13	3.78	4.94	6.10	—	—	—	—	—	—
Dezember	Datum	10.	11.	2.	2.	3.	4.	—	—	—	—	—	—
	Grade	0.49	2.40	2.50	3.80	4.83	5.90	—	—	—	—	—	—
Januar 1869	Datum	25.	26.	26.	31.	31.	31.	—	—	—	—	—	—
	Grade	-5.42	-3.48	-0.58	1.40	2.63	3.75	—	—	—	—	—	—
Februar	Datum	1.	1.	1.	1.	3.	5. u. 6.	—	—	—	—	—	—
	Grade	0.81	-0.06	0.06	1.42	2.55	3.59	—	—	—	—	—	—

Tab. Ve.

Unterschied zwischen den höchsten u. niedrigsten

oder monatliche Temperaturschwankungen

Boden-Oberfläche.

Monate.	Duschlberg.			Seeshaupt.			Promenhof.			Rohrbrunn.		
	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
März	2.40	1.90	0.50	7.50	2.20	5.30				9.70	5.60	4.10
April	1.70	3.60	-1.90	11.75	8.90	2.85				14.30	10.40	3.90
Mai	14.30	13.80	0.50	12.25	9.20	3.05				13.40	8.90	4.50
Mittl. Differ. Frühling	6.13	6.43	-0.30	10.50	6.77	3.73				12.47	8.30	4.17
Juni	11.10	7.60	3.50	12.50	7.20	5.30				10.40	6.10	4.30
Juli	12.30	8.30	4.00	10.25	8.80	1.45				13.40	9.20	4.20
August	14.50	10.20	4.30	10.00	8.50	1.50				12.20	8.90	3.30
Mittl. Differ. Sommer	12.63	8.70	3.93	10.92	8.17	2.75				12.00	8.07	3.93
September	11.10	7.00	4.10	6.50	4.40	2.10				10.30	7.84	2.46
October	15.70	10.10	5.60	12.00	10.10	1.90				8.90	7.50	1.40
November	8.50	5.50	3.00	11.60	7.00	4.60	12.30	7.35	4.95	6.50	6.40	0.10
Mittl. Differ. Herbst	11.76	7.53	4.23	10.03	7.16	2.87	—	—	—	8.57	7.25	1.32
Dezember	6.60	5.90	0.70	7.10	5.20	1.90	10.90	5.10	5.80	7.00	6.70	0.30
Januar	13.30	10.30	3.00	12.00	13.60	-1.60	10.80	7.50	3.30	9.20	8.40	0.80
Februar	7.50	5.90	1.60	6.50	5.00	1.50	5.70	2.10	3.60	5.60	5.00	0.60
Mittl. Differ. Winter	9.13	7.36	1.77	8.53	7.93	0.60	9.13	4.90	4.23	7.27	6.70	0.57
Jahres-Differenz	9.91	7.50	2.41	9.99	7.51	2.48	—	—	—	10.08	7.58	2.50

Tab. Ve.

Boden-Temperaturen in den einzelnen Monaten
des bewaldeten u. nicht bewaldeten Bodens.

Boden-Oberfläche.

Johanneskreuz.			Ebrach.			Altenfurth.			Aschaffenburg.		
Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
7.82	6.80	1.02	8.30	4.50	3.80	9.60	5.00	4.60	8.10		
13.50	11.70	1.80	11.40	6.80	4.60	14.30	10.40	3.90	10.60		
17.60	8.60	9.00	11.50	9.20	2.30	19.14	11.00	8.14	14.25		
12.97	9.03	3.94	10.40	6.83	3.57	14.35	8.80	5.55	10.98		
17.08	7.36	9.72	6.90	6.76	0.14	15.28	7.93	7.35	13.18		
14.10	8.96	5.14	10.90	9.20	1.70	13.40	8.14	5.26	15.71		
13.26	9.64	3.62	12.68	10.36	2.32	17.74	11.22	6.52	16.15		
14.81	8.65	6.16	10.16	8.77	1.39	15.47	9.09	6.38	15.01		
11.32	8.28	3.04	11.50	8.80	2.70	14.66	10.36	4.30	9.50		
8.96	5.90	3.06	11.80	8.56	3.24	13.80	10.10	3.70	9.60		
9.02	5.83	3.19	8.12	8.34	-0.22	11.52	6.60	4.92	8.00		
9.76	6.67	3.09	10.47	8.57	1.90	13.33	9.02	4.31	9.03		
8.68	6.29	2.39	7.00	6.18	0.82	8.86	4.89	3.97	8.51		
13.04	6.79	6.25	14.06	13.20	0.86	14.46	7.40	7.06	10.51		
6.90	5.19	1.71	9.20	5.56	3.64	7.34	5.81	1.53	7.19		
9.54	6.09	3.45	10.08	8.31	1.77	10.22	6.03	4.19	8.74		
11.77	7.61	4.16	10.28	8.12	2.16	13.34	8.23	5.11	10.94		

Tab. Ve.

Unterschied zwischen den höchsten u. niedrigsten
oder monatliche Temperaturschwankungen

½ Fuss Tiefe.

Monate.	Duschlberg.			Seeshaupt.			Promenhof.			Rohrbrunn.		
	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
März	1.60	0.40	1.20	4.00	1.10	2.90				5.70	2.90	2.80
April	2.30	0.30	2.00	9.00	8.10	0.90				10.90	6.40	4.50
Mai	12.30	14.20	-1.90	11.00	8.50	2.50				12.50	6.90	5.60
Mittl. Differ. Frühling	5.40	4.97	0.43	8.00	5.90	2.10				9.70	5.40	4.30
Juni	7.10	6.60	0.50	8.50	6.60	1.90				8.60	5.20	3.40
Juli	7.70	6.50	1.20	8.50	7.30	1.20				9.30	6.70	2.60
August	9.70	8.00	1.70	7.50	7.40	0.10				9.00	6.20	2.80
Mittl. Differ. Sommer	8.16	7.03	1.13	8.17	7.10	1.07				8.96	6.03	2.93
September	6.60	5.30	1.30	4.75	3.00	1.75				6.80	5.33	1.47
October	11.80	8.60	3.20	9.75	7.60	2.15				7.80	5.70	2.10
November	4.50	5.00	-0.50	7.75	5.10	2.65	7.10	4.83	2.27	5.40	4.90	0.50
Mittl. Differ. Herbst	7.63	6.30	1.33	7.41	5.23	2.18	—	—	—	6.66	5.31	1.35
Dezember	2.00	1.30	0.70	5.80	4.00	1.80	3.80	3.10	0.70	6.20	4.90	1.30
Januar	8.60	7.80	0.80	10.20	10.00	0.20	5.00	—	—	7.10	5.50	1.60
Februar	1.70	1.15	0.55	5.30	3.30	2.00	2.50	1.35	1.15	4.80	3.70	1.10
Mittl. Differ. Winter	4.10	3.42	0.68	7.10	5.77	1.33	—	—	—	6.03	4.70	1.33
Jahres-Differenz	6.32	5.43	0.89	7.67	6.00	1.67	—	—	—	7.84	5.36	2.48

Tab. Ve.

Boden-Temperaturen in den einzelnen Monaten

des bewaldeten u. nicht bewaldeten Bodens.

$^1/_2$ Fuss Tiefe.

Johanneskreuz.			Ebrach.			Altenfurth.			Aschaffenburg.		
Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
4.98	2.86	2.12	3.30	3.50	-0.20	4.70	2.52	2.18	4.60		
10.60	6.39	4.21	7.50	5.30	2.20	9.30	5.79	3.51	7.30		
16.36	5.32	11.04	10.30	7.50	2.80	11.00	7.63	3.37	12.61		
10.64	4.85	5.79	7.03	5.43	1.60	8.33	5.31	3.02	8.17		
13.58	3.96	9.62	6.20	4.05	2.15	7.42	4.72	2.70	10.68		
11.98	5.42	6.56	6.46	5.20	1.26	7.91	5.79	2.12	12.05		
10.44	6.60	3.84	8.74	5.52	3.22	8.26	5.94	2.32	11.60		
12.00	5.33	6.67	7.13	4.92	2.21	7.86	5.48	2.38	11.44		
7.38	3.84	3.54	6.66	3.56	3.10	5.84	4.80	1.04	9.10		
7.88	4.84	3.04	7.54	5.90	1.64	8.20	7.20	1.00	8.40		
5.38	4.40	0.98	5.80	5.54	0.26	5.99	5.42	0.57	6.42		
6.88	4.36	2.52	6.66	5.00	1.66	6.67	5.80	0.87	7.97		
6.78	4.44	2.34	4.20	3.24	0.96	4.69	4.30	0.39	5.90		
7.25	4.94	2.31	5.90	4.64	1.26	6.80	5.49	1.31	8.68		
5.70	5.70	0.00	3.88	3.34	0.54	5.29	4.76	0.53	7.01		
6.58	5.03	1.55	4.66	3.74	0.92	5.59	4.85	0.74	7.19		
9.02	4.89	4.13	6.37	4.77	1.60	7.11	5.36	1.75	8.69		

Tab. Ve.

Unterschied zwischen den höchsten u. niedrigsten
oder monatliche Temperaturschwankungen

1 Fuss Tiefe.

Monate.	Duschlberg.			Seeshaupt.			Promenhof.			Rohrbrunn.		
	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
März	0.11	0.00	0.11	2.20	0.90	1.30				2.35	2.00	0.35
April	3.70	0.10	3.60	5.80	5.10	0.70				5.15	5.10	0.05
Mai	9.50	10.10	-0.60	9.00	6.00	3.00				9.30	6.00	3.30
Mittl. Differ. Frühling	4.44	3.40	1.04	5.66	4.00	1.66				5.60	4.37	1.23
Juni	4.90	3.20	1.70	5.80	4.20	1.60				6.01	3.80	2.21
Juli	5.30	3.75	1.55	5.80	5.00	0.80				4.90	4.60	0.30
August	6.85	4.25	2.60	5.30	4.50	0.80				5.40	4.90	0.50
Mittl. Differ. Sommer	5.68	3.73	1.95	5.63	4.57	1.06				5.44	4.43	1.01
September	2.90	1.60	1.30	2.60	1.60	1.00				2.60	3.40	-0.80
October	8.10	5.77	2.33	6.50	5.50	1.00				6.40	5.20	1.20
November	3.10	2.60	0.50	5.30	4.20	1.10	4.30	3.78	0.52	4.40	4.30	0.10
Mittl. Differ. Herbst	4.70	3.32	1.38	4.80	3.77	1.03				4.47	4.30	0.17
Dezember	0.27	1.57	-1.30	3.70	3.60	0.10	2.20	1.48	0.72	3.90	3.90	0.00
Januar	2.25	1.42	0.83	5.70	5.90	-0.20	3.55	2.55	1.00	5.00	5.10	-0.10
Februar	0.84	0.50	0.34	3.10	2.70	0.40	2.40	0.59	1.81	3.70	3.30	0.40
Mittl. Differ. Winter	1.12	1.16	-0.04	4.17	4.07	0.10	2.72	1.54	1.18	4.20	4.10	0.10
Jahres-Differenz	3.98	2.90	1.08	5.06	4.10	0.96	—	—	—	4.93	4.30	0.63

Boden-Temperaturen in den einzelnen Monaten
des bewaldeten u. nicht bewaldeten Bodens.

1 Fuss Tiefe.

Johanneskreuz.			Ebrach.			Altenfurth.			Aschaffenburg.		
Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
2.26	1.85	0.41	2.66	2.26	0.40	2.76	1.55	1.21	2.66		
5.39	4.42	0.97	5.15	5.02	0.13	7.06	4.50	2.56	5.35		
10.75	4.61	6.15	9.10	9.20	-0.10	8.40	5.39	3.01	9.60		
6.13	3.62	2.51	5.63	5.49	0.14	6.07	3.81	2.26	5.87		
7.38	3.10	4.28	4.10	3.74	0.36	4.79	2.82	1.97	5.83		
7.52	4.15	3.37	4.14	3.90	0.24	4.75	3.53	1.22	6.00		
7.50	4.10	3.40	4.24	4.00	0.24	5.27	3.65	1.62	5.98		
7.46	3.78	3.68	4.16	3.88	0.28	4.93	3.33	1.60	5.94		
3.55	2.42	1.13	2.50	2.12	0.38	3.22	2.66	0.56	4.00		
6.62	4.63	1.99	7.08	5.04	2.04	7.28	5.32	1.96	6.38		
4.40	3.86	0.54	5.24	4.94	0.30	5.37	4.18	1.19	4.77		
4.86	3.64	1.22	4.94	4.03	0.91	5.29	4.05	1.24	5.05		
4.70	3.80	0.90	3.60	2.40	1.20	3.46	2.80	0.66	4.50		
5.75	4.57	1.18	5.02	3.28	1.74	6.58	5.16	1.42	5.28		
4.97	4.45	0.52	3.32	2.72	0.60	4.69	3.78	0.91	5.76		
5.14	4.27	0.87	3.98	2.80	1.18	4.91	3.91	1.00	5.18		
5.89	3.82	2.07	4.68	4.05	0.63	5.30	3.78	1.52	5.51		

Tab. Ve.

Unterschied zwischen den höchsten u. niedrigsten
oder monatliche Temperaturschwankungen

2 Fuss Tiefe.

Monate.	Duschlberg.			Seeshaupt.			Promenhof.			Rohrbrunn.		
	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
März	0.15	0.13	0.02	1.70	1.00	0.70				1.40	1.60	-0.20
April	3.12	1.10	2.02	4.60	4.20	0.40				3.45	2.95	0.50
Mai	8.95	7.60	1.35	7.80	5.40	2.40				7.80	4.90	2.90
Mittl. Differ. Frühling	4.07	2.94	1.13	4.70	3.53	1.17				4.22	3.15	1.07
Juni	3.15	1.86	1.29	3.70	2.50	1.20				2.80	1.90	0.90
Juli	3.50	2.27	1.23	4.00	3.20	0.80				3.50	2.80	0.70
August	4.53	1.85	2.68	3.00	2.60	0.40				3.60	2.60	1.00
Mittl. Differ. Sommer	3.72	1.99	1.73	3.57	2.77	0.80				3.30	2.43	0.87
September	1.82	0.62	1.20	1.30	0.80	0.50				1.80	1.50	0.30
October	6.02	3.33	2.69	5.40	4.20	1.20				5.10	3.80	1.30
November	2.50	2.70	-0.20	4.70	3.60	1.10	3.65	2.95	0.70	3.90	3.60	0.30
Mittl. Differ. Herbst	3.45	2.22	1.23	3.80	2.87	0.93	—	—	—	3.60	2.97	0.63
Dezember . . .	0.30	0.72	-0.42	2.10	2.00	0.10	0.95	0.61	0.34	2.10	1.80	0.30
Januar	1.42	0.65	0.77	4.20	5.40	-1.20	2.15	1.69	0.46	2.90	2.90	0.00
Februar	0.45	0.18	0.27	2.70	2.00	0.70	1.60	0.44	1.16	2.70	2.40	0.30
Mittl. Differ. Winter	0.72	0.51	0.21	3.00	3.13	-0.13	1.56	0.91	0.65	2.57	2.37	0.20
Jahres-Differenz	2.99	1.91	1.08	3.77	3.08	0.69	—		—	3.42	2.73	0.69

Tab. Ve.

Boden-Temperaturen in den einzelnen Monaten
des bewaldeten u. nicht bewaldeten Bodens.

2 Fuss Tiefe.

Johanneskreuz.			Ebrach.			Altenfurth.			Aschaffenburg.		
Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
0.87	0.78	0.09	1.58	1.42	0.16	1.57	0.66	0.91	1.60		
3.20	2.62	0.58	3.74	3.22	0.52	3.91	2.24	1.67	3.39		
8.30	3.75	4.55	7.90	5.04	2.86	5.70	4.17	1.53	8.08		
4.12	2.38	1.74	4.41	3.23	1.18	3.73	2.36	1.37	4.86		
4.21	1.63	2.58	2.42	1.79	0.63	2.23	1.60	0.63	3.90		
4.26	2.38	1.88	2.88	2.42	0.46	2.29	1.85	0.44	4.11		
4.87	2.07	2.80	3.84	2.28	1.56	2.37	1.66	0.71	4.10		
4.45	2.03	2.42	3.04	2.16	0.88	2.29	1.70	0.59	4.04		
2.41	1.12	1.29	1.92	1.16	0.76	1.46	1.11	0.35	1.93		
4.87	3.25	1.62	5.48	3.78	1.70	4.65	2.67	1.98	5.23		
3.40	2.88	0.52	4.54	3.96	0.58	4.29	3.24	1.05	3.92		
3.56	2.42	1.14	3.98	2.97	1.01	3.47	2.34	1.13	3.69		
2.32	1.78	0.54	2.10	1.22	0.88	1.75	1.38	0.37	2.61		
3.11	2.91	0.20	3.22	2.60	0.62	3.96	3.32	0.64	3.98		
3.21	2.44	0.77	2.46	1.82	0.64	2.91	2.13	0.78	3.86		
2.88	2.38	0.50	2.59	1.88	0.71	2.87	2.28	0.59	3.48		
3.75	2.30	1.45	3.50	2.56	0.94	3.09	2.17	0.92	3.89		

Tab. Ve.

Unterschied zwischen den höchsten u. niedrigsten
oder monatliche Temperaturschwankungen

3 Fuss Tiefe.

Monate.	Duschlberg.			Seeshaupt.			Promenhof.			Rohrbrunn.		
	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
März	0.22	0.15	0.07	1.40	0.50	0.90				1.55	0.55	1.00
April	2.28	0.16	2.12	3.60	2.60	1.00				3.00	2.30	0.70
Mai	7.25	6.03	1.22	6.50	4.70	1.80				6.10	4.00	2.10
Mittl. Differ. Frühling	3.25	2.11	1.14	3.83	2.60	1.23				3.55	2.28	1.27
Juni	2.08	1.84	0.24	2.40	1.60	0.80				2.80	1.40	1.40
Juli	2.20	1.66	0.54	2.50	2.20	0.30				2.70	1.90	0.80
August	2.35	1.10	1.25	1.60	2.10	-0.50				2.20	1.40	0.80
Mittl. Differ. Sommer	2.21	1.53	0.68	2.16	1.96	0.20				2.57	1.57	1.00
September	0.88	0.75	0.13	0.90	0.80	0.10				1.30	0.80	0.50
October	3.88	2.27	1.61	4.00	3.30	0.70				4.10	2.80	1.30
November	2.55	2.60	-0.05	4.50	3.50	1.00	3.50	2.57	0.93	3.60	3.40	0.20
Mittl. Differ. Herbst	2.43	1.87	0.56	3.13	2.53	0.60	—	—	—	3.00	2.33	0.67
Dezember	0.65	1.00	-0.35	1.10	1.60	-0.50	0.60	0.91	-0.31	1.30	1.00	0.30
Januar	1.71	0.80	0.91	2.40	2.70	-0.30	1.55	1.15	0.40	2.40	2.20	0.20
Februar	0.80	0.28	0.52	1.90	1.50	0.40	1.05	0.45	0.60	2.00	1.50	0.50
Mittl. Differ. Winter	1.05	0.69	0.36	1.80	1.93	-0.13	1.07	0.84	0.23	1.90	1.57	0.33
Jahres-Differenz	2.23	1.55	0.68	2.73	2.25	0.48	—	—	—	3.67	2.58	1.09

Tab. Ve.

Boden-Temperaturen in den einzelnen Monaten

des bewaldeten u. nicht bewaldeten Bodens.

3 Fuss . Tiefe.

Johanneskreuz.			Ebrach.			Altenfurth.			Aschaffenburg.		
Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
0.66	0.42	0.24	1.00	1.26	-0.26	0.85	0.34	0.51	0.94		
2.73	2.06	0.67	2.98	2.48	0.50	3.19	1.48	1.71	2.40		
6.78	3.21	3.57	6.58	4.56	2.02	4.60	3.34	1.26	6.16		
3.39	1.90	1.49	3.52	2.77	0.75	2.88	1.72	1.16	3.17		
2.46	1.11	1.35	1.54	1.18	0.36	1.65	1.14	0.51	2.20		
2.76	1.65	1.11	2.14	1.94	0.20	1.49	1.35	0.14	2.75		
2.80	1.13	1.67	2.14	1.26	0.88	1.29	0.93	0.36	2.90		
2.67	1.29	1.38	1.94	1.46	0.48	1.48	1.14	0.34	2.62		
1.55	0.64	0.91	1.28	0.72	0.56	0.97	0.67	0.30	1.40		
3.95	2.30	1.65	4.20	2.76	1.44	3.35	2.00	1.35	4.07		
2.97	2.39	0.58	4.12	3.34	0.78	3.96	2.81	1.15	3.43		
2.82	1.78	1.04	3.20	2.27	0.93	2.76	1.83	0.93	2.97		
1.37	1.01	0.36	1.20	0.88	0.32	0.78	0.67	0.11	1.47		
2.62	2.42	0.20	2.58	2.10	0.48	2.99	2.48	0.51	3.09		
2.12	1.68	0.44	1.52	1.38	0.14	1.98	1.31	0.67	2.24		
2.03	1.70	0.33	1.76	1.45	0.31	1.92	1.49	0.43	2.27		
3.63	2.22	1.41	3.47	2.65	0.82	3.01	2.06	0.95	2.76		

Tab. Vc.

Unterschied zwischen den höchsten u. niedrigsten
oder monatliche Temperaturschwankungen

4 Fuss Tiefe.

Monate.	Duschlberg.			Seeshaupt.			Promenhof.			Rohrbrunn.		
	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
März	0.33	0.19	0.14	1.20	0.40	0.80				0.65	0.55	0.10
April	1.07	0.82	0.25	2.90	1.70	1.20				2.25	1.65	0.60
Mai	5.48	4.90	0.58	5.60	3.90	1.70				4.90	3.30	1.60
Mittl. Differ. Frühling	2.29	1.97	0.32	3.23	2.00	1.23				2.60	1.83	0.77
Juni	1.50	1.90	-0.40	1.80	1.40	0.40				2.30	0.90	1.40
Juli	1.50	1.25	0.25	2.20	1.80	0.40				1.90	1.40	0.50
August	1.50	0.80	0.70	0.90	1.80	-0.90				1.20	0.80	0.40
Mittl. Differ. Sommer	1.50	1.32	0.18	1.63	1.66	-0.03				1.80	1.03	0.77
September	0.80	0.90	-0.10	0.70	0.40	0.30				0.90	0.60	0.30
October	2.68	1.75	0.93	3.70	2.10	1.60				3.20	2.00	1.20
November	2.55	2.15	0.40	4.50	3.20	1.30	2.95	2.15	0.80	3.40	3.00	0.40
Mittl. Differ. Herbst	2.01	1.60	0.41	2.97	1.90	1.07				2.50	1.87	0.63
Dezember	1.00	1.00	0.00	0.80	1.20	-0.40	0.75	1.20	-0.45	0.70	0.50	0.20
Januar	1.83	0.07	1.76	2.00	2.00	0.00	1.15	0.82	0.33	2.20	1.60	0.60
Februar	1.00	0.95	0.05	1.20	0.70	0.50	0.65	0.59	0.06	1.40	1.00	0.40
Mittl. Differ. Winter	1.27	0.67	0.60	1.33	1.30	0.03	0.85	0.87	-0.02	1.43	10.3	0.40
Jahres-Differenz	2.35	1.85	0.50	2.29	1.72	0.57			—	2.08	1.44	0.64

Tab. Ve.

Boden-Temperaturen in den einzelnen Monaten
des bewaldeten u. nicht bewaldeten Bodens.

4 Fuss Tiefe.

Johanneskreuz.			Ebrach.			Altenfurth.			Aschaffenburg.		
Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
0.48	0.46	0.02	0.98	0.98	0.00	0.77	0.19	0.58	0.60		
2.19	1.59	0.60	3.18	1.70	1.48	2.56	1.06	1.50	1.89		
5.56	2.66	2.90	5.24	3.78	1.46	3.93	2.71	1.22	4.92		
2.74	1.57	1.17	3.13	2.15	0.98	2.42	1.32	1.10	2.47		
1.70	0.79	0.91	1.14	0.94	0.20	1.29	1.14	0.15	1.48		
2.16	1.22	0.94	1.76	1.34	0.42	1.19	1.00	0.19	1.95		
1.74	0.58	1.16	1.08	0.64	0.44	0.72	0.43	0.29	1.41		
1.86	0.86	1.00	1.32	0.97	0.35	1.07	0.86	0.21	1.61		
1.11	0.41	0.70	0.84	0.42	0.42	0.79	0.53	0.26	0.95		
3.19	1.62	1.57	3.00	2.12	0.88	2.44	1.39	1.05	3.24		
2.86	2.27	0.59	3.70	2.96	0.74	3.73	2.49	1.24	3.14		
2.38	1.43	0.95	2.51	1.83	0.68	2.32	1.47	0.85	2.44		
0.82	0.59	0.23	0.34	0.42	-0.08	0.48	0.42	0.06	0.67		
2.20	1.97	0.23	1.94	1.76	0.18	2.47	1.99	0.48	2.45		
1.52	1.21	0.31	1.02	0.94	0.08	1.45	0.89	0.56	1.40		
1.51	1.26	0.25	1.10	1.04	0.06	1.47	1.10	0.37	1.51		
2.12	1.28	0.84	2.01	1.49	0.52	1.82	1.19	0.63	2.01		

Mittlere Differenzen der Bodentemperatur-Extreme für die einzelnen Monate, aus allen Stationen berechnet,

oder durchschnittliche monatliche Boden-Temperatur-Schwankungen im Freien und im Walde.

Monate.	Oberfläche.			½ Fuss.			1 Fuss.			2 Fuss.			3 Fuss.			4 Fuss.		
	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
März	7.55	4.33	3.22	4.04	2.21	1.83	2.06	1.42	0.64	1.21	0.93	0.28	0.78	0.37	0.41	0.73	0.46	0.27
April	11.16	8.63	2.53	8.26	5.38	2.88	5.37	4.04	1.33	3.14	2.33	0.81	2.96	1.85	1.11	2.36	1.42	0.94
Mai	14.70	10.11	4.59	12.21	8.34	3.90	9.34	6.88	2.46	7.74	5.14	2.60	6.30	4.30	2.00	5.12	3.54	1.58
Juni	12.21	7.16	5.05	8.57	5.19	3.38	5.49	3.47	2.02	3.08	1.88	1.20	2.15	1.38	0.77	1.62	1.18	0.44
Juli	12.39	8.76	3.63	8.64	6.15	2.49	5.40	4.15	1.25	3.40	2.48	0.92	2.29	1.78	0.51	1.78	1.33	0.45
August	13.39	9.78	3.61	8.94	6.61	2.33	5.76	4.23	1.53	3.70	2.18	1.52	2.06	1.32	0.74	1.19	0.84	0.35
September	10.89	7.78	3.11	6.33	4.30	2.03	2.89	2.30	0.59	1.78	1.05	0.73	1.14	0.73	0.41	0.85	0.54	0.31
October	11.86	8.71	3.15	8.83	6.64	2.19	6.99	5.24	1.75	5.25	3.50	1.75	3.92	2.57	1.35	3.03	1.83	1.20
November	9.65	6.71	2.94	5.97	5.01	0.96	4.58	3.98	0.60	3.85	3.28	0.57	3.60	2.94	0.66	3.38	2.60	0.78
Dezember	8.02	5.75	2.27	4.78	3.61	1.17	3.12	2.80	0.32	1.66	1.36	0.30	1.00	1.01	-0.01	0.69	0.76	-0.07
Januar	12.41	9.60	2.81	6.55	5.48	1.07	4.83	4.00	0.83	2.99	2.78	0.21	2.32	1.98	0.34	1.97	1.46	0.51
ebruar	6.96	4.93	2.03	4.16	3.33	0.83	3.29	2.58	0.71	2.29	1.63	0.66	1.62	1.16	0.46	1.18	0.90	0.28
Mittel	10.93	7.69	3.24	7.28	5.19	2.09	4.93	3.76	1.17	3.34	2.38	0.96	2.51	1.78	0.73	1.99	1.40	0.59

Tab. Vg.

Temperatur-Unterschied zwischen dem kältesten und wärmsten Monat

(Januar und Juli) in den verschiedenen Bodentiefen,

berechnet aus sämmtlichen Beobachtungen (nach Tabelle III[d.]).

Stationen.	Oberfläche.			½ Fuss.			1 Fuss.			2 Fuss.			3 Fuss.			4 Fuss.		
	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
Duschlberg	15.68	12.71	-2.97	14.50	11.83	-2.67	12.96	10.12	-2.84	12.28	9.00	-3.28	10.60	8.06	-2.54	8.95	6.84	-2.11
Seeshaupt	15.87	13.32	-2.55	15.47	12.27	-3.20	13.36	11.33	-2.03	13.44	10.52	-2.92	12.60	9.61	-2.99	11.69	8.59	-3.10
Rohrbrunn	15.98	12.45	-3.53	14.45	11.05	-3.40	13.89	10.73	-3.16	11.89	8.95	-2.94	10.85	8.03	-2.82	9.90	7.15	-2.75
Johanneskreuz	16.46	11.26	5.20	15.00	9.84	-5.16	14.02	9.46	-4.56	11.74	7.29	-4.45	10.52	6.78	-3.74	9.81	6.06	-3.75
Ebrach	15.68	14.50	-1.18	14.39	11.73	-2.66	14.22	10.80	-3.42	12.87	9.95	-2.92	11.81	8.99	-2.82	10.69	8.47	-2.22
Altenfurth	18.99	13.91	-5.08	14.69	12.18	-2.51	13.84	10.10	-3.74	11.28	8.12	-3.16	10.01	7.21	-2.80	9.32	6.37	-2.95
Mittel	16.44	13.02	-3.42	14.75	11.48	-3.27	13.71	10.42	-3.29	12.25	8.97	-3.28	11.06	8.11	-2.95	10.06	7.25	-2.81
Aschaffenburg	17.74	—	—	16.69	—	—	14.56	—	—	12.51	—	—	10.85	—	—	9.97	—	—

II.

Die Temperatur der Luft im Freien und im Walde,

oder

Einfluss des Waldes auf die mittlere Temperatur und die Temperatur-Extreme der Luft.

Tab. VIa.

Mittlere Jahrestemperatur der Luft im Freien und im Walde,

(aus täglich zweimaligen Beobachtungen, dann aus dem Mittel von Maximum und Minimum mit *Lamont's* Correction.)

Stationen.	Jahres-Mittel aus tägl. 2mal. Beobachtungen.			Differenzen der mittl. Jahrestemp. der Luft.			Vergleich der mittl. Jahrestemperatur der Luft in 5 Fuss Höhe mit der Temper. der Bodenoberfläche.						Jahres-Mittel d. Lufttemp. aus Maxim. u. Minim. mit Lamont's Correction berechn.		
	Im Freien in 5 Fuss Höhe.	Im Walde					Im Freien.			Im Walde.			Im Freien.	Im Walde.	Differenz.
		in 5 Fuss Höhe.	in der Baumkrone.	1) Zwischen Freiem in 5' u. Wald in 5'.	2) Zwischen Freiem in 5' u. Wald in der Baumkrone.	3) Zwischen Wald in 5' und Wald in der Baumkrone.	Luft-Temperatur.	Boden-temperatur an der Oberfläche.	Differenz.	Luft-Temperatur.	Boden-temperatur an der Oberfläche.	Differenz.			
Duschlberg	5.97	4.87	5.36	-1.10	-0.61	+0.49	5.97	5.59	-0.38	4.87	4.00	-0.87	4.82	—	—
Seeshaupt	7.90	6.75	7.81	-1.15	-0.09	+1.06	7.90	7.76	-0.14	6.75	5.77	-0.98	6.40	6.23	-0.17
Rohrbrunn	7.80	7.64	7.88	-0.18	+0.06	+0.24	7.82	8.01	+0.19	7.64	6.57	-1.07	6.61	6.21	-0.40
Johanneskreuz	8.49	7.73	7.89	-0.76	-0.60	+0.16	8.49	8.22	-0.27	7.73	6.87	-0.86	—	6.86	—
Ebrach	8.06	7.21	7.61	-0.85	-0.45	+0.40	8.06	8.02	-0.04	7.21	6.73	-0.48	—	6.99	—
Altenfurth	8.64	8.00	8.52	-0.64	-0.12	+0.52	8.64	8.83	+0.19	8.00	6.78	-1.22	—	—	—
Mittel	7.81	7.03	7.51	-0.78	-0.30	+0.48	7.81	7.74	-0.07	7.03	6.12	-0.91	—	—	—
Aschaffenburg	10.02	—	—	—	—	—	10.02	9.69	-0.33	—	—	—	9.34	—	—

Mittlere Temperatur der Luft im Freien und im Walde in den einzelnen Jahreszeiten.

a) Aus täglich zweimaligen Beobachtungen.

Stationen.	Frühling. Im Freien in 5' Höhe.	Frühling. Im Walde. in 5' Höhe	Frühling. Im Walde. Baumkrone.	Sommer. Im Freien in 5' Höhe.	Sommer. Im Walde. in 5' Höhe	Sommer. Im Walde. Baumkrone.	Herbst.*) Im Freien in 5' Höhe.	Herbst.*) Im Walde. in 5' Höhe	Herbst.*) Im Walde. Baumkrone.	Winter.*) Im Freien in 5' Höhe.	Winter.*) Im Walde. in 5' Höhe	Winter.*) Im Walde. Baumkrone.
Duschlberg .	5.42	3.78	5.04	13.35	11.90	13.05	5.49	4.66	5.26	0.19	-0.88	-0.02
Seeshaupt . .	7.83	6.18	7.63	15.07	12.73	14.13	7.37	6.41	7.10	2.29	1.70	2.36
Rohrbrunn .	8.07	8.12	8.19	14.64	13.83	14.44	6.73	6.58	6.72	2.12	2.60	2.50
Johanneskreuz	8.50	7.52	7.79	15.46	13.45	13.67	7.39	6.95	7.02	3.19	2.99	3.08
Ebrach . . .	7.98	7.24	7.59	15.67	13.90	14.41	6.92	6.36	6.71	2.13	1.73	2.06
Altenfurth .	9.12	7.95	8.62	16.44	15.02	15.66	7.26	6.68	7.05	2.79	2.28	2.76
Mittel . .	7.82	6.80	7.48	15.10	13.47	14.23	6.86	6.27	6.64	2.12	1.74	2.12
Aschaffenburg	10.38	—	—	17.53	—	—	8.31	—	—	3.88	—	—

b) Aus Maxim. u. Minim. mit Lamont's Correctionen.

Stationen.	Frühling. Im Freien. (in 5' Höhe)	Frühling. Im Walde. (in 5' Höhe)	Frühling. Differenz.	Sommer. Im Freien. (in 5' Höhe)	Sommer. Im Walde. (in 5' Höhe)	Sommer. Differenz.	Herbst. Im Freien. (in 5' Höhe)	Herbst. Im Walde. (in 5' Höhe)	Herbst. Differenz.	Winter. Im Freien. (in 5' Höhe)	Winter. Im Walde. (in 5' Höhe)	Winter. Differenz.
Duschlberg .	4.24	2.83	-1.41	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Seeshaupt . .	6.11	5.97	-0.14	12.96	12.00	-0.96	5.79	5.97	+0.18	0.75	0.99	+0.24
Rohrbrunn .	7.05	6.66	-0.39	13.08	12.15	-0.93	5.19	5.18	+0.01	1.12	0.82	-0.30
Johanneskreuz	7.63	6.95	-0.68	13.19	12.39	-0.81	—	—	—	—	—	—
Ebrach . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Altenfurth .	6.71	7.17	+0.46	—	—	—	5.51	6.04	+0.53	1.25	1.79	+0.54
Mittel . .	6.35	5.92	-0.43	13.08	12.18	-0.90	5.50	5.74	+0.24	1.04	1.20	+0.16
Aschaffenburg	9.50	—	—	16.35	—	—	8.07	—	—	3.45	—	—

*) Für die Monate November, Dezember und Januar konnte nur das Mittel aus einmaligen täglichen Beobachtungen (Nachmittags 4 h.) in Rechnung gebracht werden.

Tab. VIc.

Abweichungen der Temperatur der Waldluft

gegen jene des freien Feldes in den einzelnen Jahreszeiten, berechnet aus täglich zweimaligen Beobachtungen.

Stationen.	Frühling.			Sommer.			Herbst.			Winter.		
	Waldluft in 5′ Höhe und Luft im Freien.	Waldluft in der Baumkrone u. Luft im Freien.	Waldluft in 5′ Höhe u. in der Baumkrone.	Waldluft in 5′ Höhe und Luft im Freien.	Waldluft in der Baumkrone u. Luft im Freien.	Waldluft in 5′ Höhe u. in der Baumkrone.	Waldluft in 5′ Höhe und Luft im Freien.	Waldluft in der Baumkrone u. Luft im Freien.	Waldluft in 5′ Höhe u. in der Baumkrone.	Waldluft in 5′ Höhe und Luft im Freien.	Waldluft in der Baumkrone u. Luft im Freien.	Waldluft in 5′ Höhe und in der Baumkrone.
Duschlberg	-1.64	-0.38	+1.26*	-1.45	-0.30	+1.15	-0.83	-0.23	+0.60	-1.07	-0.21	+0.86
Seeshaupt	-1.65	-0.20	+1.45	-2.34	-0.94	+1.40	-0.96	-0.27	+0.69	-0.59	+0.07	+0.66
Rohrbrunn	+0.05	+0.12	+0.07	-0.81	-0.20	+0.61	-0.15	-0.01	+0.14	+0.48	+0.38	-0.10
Johanneskreuz	-0.98	-0.71	+0.27	-2.01	-1.79	+0.22	-0.44	-0.37	+0.07	-0.20	-0.11	+0.09
Ebrach	-0.74	-0.39	+0.35	-1.77	-1.26	+0.51	-0.56	-0.21	+0.35	-0.40	-0.07	+0.33
Altenfurth	-1.17	-0.50	+0.67	-1.42	-0.78	+0.64	-0.58	-0.21	+0.37	-0.51	-0.03	+0.48
Mittel	-1.02	-0.34	+0.68	-1.63	-0.87	+0.76	-0.59	-0.22	+0.37	-0.38	0.00	+0.38

*) Die Zahlen in dieser Columne drücken aus, um wie viel Grade die Luft in der Baumkrone wärmer war, als die Waldluft in 5 Fuss Höhe.

Tab. VId.

Die mittlere Lufttemperatur im Vergleich zur Bodentemperatur an der Oberfläche in den einzelnen Jahreszeiten.

a) Auf freiem Felde.

Stationen.	Frühling. Lufttemperatur	Frühling. Bodentemperatur	Frühling. Differenz	Sommer. Lufttemperatur	Sommer. Bodentemperatur	Sommer. Differenz	Herbst. Lufttemperatur	Herbst. Bodentemperatur	Herbst. Differenz	Winter. Lufttemperatur	Winter. Bodentemperatur	Winter. Differenz
Duschlberg	5.42	3.62	+1.80	13.35	12.37	+0.98	5.35	6.39	-1.04	-0.23	-0.02	-0.21
Seeshaupt	7.83	7.75	+0.08	15.07	14.81	+0.26	7.13	7.19	-0.06	1.57	1.26	+0.31
Rohrbrunn	8.07	7.99	+0.08	14.64	15.16	-0.52	6.69	7.07	-0.38	1.87	1.81	+0.06
Johanneskr.	8.50	7.86	+0.64	15.46	15.68	-0.22	7.19	6.91	+0.28	2.81	2.43	+0.38
Ebrach .	7.98	7.19	+0.79	15.67	14.98	+0.69	6.92	7.74	-0.82	1.66	2.18	-0.52
Altenfurth	9.12	9.33	-0.21	16.44	17.06	-0.62	7.02	7.22	-0.20	1.99	1.71	+0.28
Mittel .	7.82	7.29	+0.53	15.10	15.01	+0.09	6.72	7.09	-0.37	1.60	1.55	+0.05

b) Im Walde.

Stationen.	Frühling. Lufttemperatur	Frühling. Bodentemperatur	Frühling. Differenz	Sommer. Lufttemperatur	Sommer. Bodentemperatur	Sommer. Differenz	Herbst. Lufttemperatur	Herbst. Bodentemperatur	Herbst. Differenz	Winter. Lufttemperatur	Winter. Bodentemperatur	Winter. Differenz
Duschlberg	3.78	1.88	+1.90	11.90	9.87	+2.03	4.69	4.72	-0.03	-0.88	-0.35	-0.53
Seeshaupt	6.18	4.65	+1.53	12.73	11.53	+1.20	6.41	5.98	+0.53	1.70	0.94	+0.76
Rohrbrunn	8.12	6.25	+1.87	13.83	12.40	+1.43	6.47	6.14	+0.33	2.14	1.85	+0.29
Johanneskr.	7.52	6.34	+1.18	13.45	11.67	+1.78	6.95	6.80	+0.15	3.01	2.70	+0.31
Ebrach .	7.24	6.14	+1.10	13.90	12.75	+1.15	6.36	6.60	-0.24	1.34	1.42	-0.08
Altenfurth	7.95	6.29	+1.69	15.02	13.07	+1.95	6.71	6.23	+0.48	2.28	1.52	+0.76
Mittel .	6.80	5.26	+1.54	13.47	11.88	+1.59	6.28	6.08	+0.20	1.60	1.35	+0.25

Station Duschlberg.

Zehntägige Mittel der Lufttemperatur im Freien und im Walde,

(berechnet aus 1) Minimum und Maximum, 2) aus zweimaligen täglichen Beobachtungen),

zugleich enthaltend die zehntägigen Mittel der Lufttemperatur-Extreme.

Monate und Datum.		Im Freien.				Im Walde. 5 Fuss Höhe.				Im Walde. Baumkr.
		Minimum.	Maximum.	Mittel aus Minimum und Maximum.	Mittel aus 2maligen Beobachtungen (8 h. Vorm. und 5 h. Nachm.)	Minimum.	Maximum.	Mittel aus Minim. und Maximum.	Mittel aus 2mal. Beobachtgn. (8 h. Vm. und 5 h. Nm.)	Mittel aus 2mal. Beobachtgn. (8 h. Vm. und 5 h. Nm.)
März	1.—10.	-2.58	1.86	-0.36	-0.63	-3.03	0.70	-1.17	-1.08	-0.80
	11.—20.	-3.45	4.92	0.73	1.89	-3.87	2.04	-0.92	-0.26	0.71
	21.—31.	-3.79	3.87	0.04	0.42	-3.49	1.09	-1.20	-0.61	-0.56
April	1.—10.	0.39	3.60	1.95	2.08	0.06	2.09	1.07	1.91	
	11.—20.	1.11	1.29	1.20	0.56	-0.85	0.24	-0.30	0.43	
	21.—30.	0.05	6.97	3.51	5.70	0.93	1.71	1.32	2.48	
Mai	1.—10.	3.42	13.06	8.24	9.64	2.69	9.60	6.14	6.60	10.95
	11.—20.	4.98	16.09	10.53	12.41	5.47	11.32	8.39	9.50	10.69
	21.—31.	8.73	16.94	12.83	16.48	10.36	14.85	12.60	15.04	16.50
Juni	1.—10.	6.89	15.20	11.04	11.92	6.23	11.67	8.95	10.92	11.63
	11.—20.	5.58	14.81	10.19	13.42	5.08	13.50	9.29	12.11	13.64
	21.—30.	7.79	17.33	12.56	14.16	7.94	15.53	11.73	12.84	14.32
Juli	1.—10.	4.50	13.53	9.01	9.71	—	—	—	7.79	9.43
	11.—20.	8.66	17.74	13.20	14.84	—	—	—	13.14	14.48
	21.—31.	8.27	17.59	12.93	15.68	—	—	—	14.03	15.31
August	1.—10.	7.36	17.68	12.52	14.64	—	—	—	13.25	14.19
	11.—20.	8.73	17.78	13.25	15.97	—	—	—	14.59	15.27
	21.—31.	4.11	12.42	8.26	9.82	—	—	—	8.77	9.25

Station Duschlberg.

Zehntägige Mittel der Lufttemperatur im Freien und im Walde,

(berechnet aus 1) Minimum und Maximum, 2) aus zweimaligen täglichen Beobachtungen),

zugleich enthaltend die zehntägigen Mittel der Lufttemperatur-Extreme.

Monate und Datum.		Im Freien.				Im Walde.				
						5 Fuss Höhe.				Baumkr.
		Minimum.	Maximum.	Mittel aus Minimum und Maximum.	Mittel aus 2maligen Beobachtungen (8 h. Vorm. und 5 h. Nachm.)	Minimum.	Maximum.	Mittel aus Minim. und Maximum.	Mittel aus 2mal. Beobachtgn. (8 h. Vm. und 5 h. Nm.)	Mittel aus 2mal. Beobachtgn. (8 h. Vm. und 5 h. Nm.)
September	1.—10.	6.30	16.59	11.44	13.97	—	—		11.73	12.83
	11.—20.	5.08	15.88	10.48	11.66		—	—	10.46	11.17
	21.—30.	6.16	16.51	11.31	11.19	—	—	—	10.11	10.93
October	1.—10.	5.34	11.21	8.27	7.88		—	—	7.92	8.62
	11.—20.	3.35	9.57	6.46	6.31	—	—	—	6.20	6.16
	21.—31.	1.48	4.58	3.03	2.02	—	—	—	1.80	1.94
November	1.—10.	0.48	1.77	0.65	0.76	—	—	—	0.95	1.31
	11.—20.	-5.74	-0.95	-3.35	-2.83			—	-3.14	-3.20
	21.—30.	-7.26	1.20	-3.03	-2.80	—	—	—	3.83	-2.43
Dezember	1.—10.	-2.75	3.28	0.27	1.10	-1.61	1.15	-0.23	0.75	2.37
	11.—20.	-2.38	1.88	-0.25	0.14	-0.68	-0.53	-0.60	-1.66	1.40
	21.—31.	0.33	1.37	0.85	1.34	1.08	1.99	1.53	0.66	1.22
Januar	1.—10.	-3.53	-0.18	-1.85	-0.80	-2.86	-1.43	-2.14	-2.32	-1.63
	11.—20.	-9.89	-2.84	-6.36	-5.38	-8.71	-2.74	-5.72	-3.86	-2.64
	21.—31.	-10.28	-3.25	-6.76	-6.01	-9.25	-3.63	-6.44	-6.30	-8.70
Februar	1.—10.	-0.91	6.06	2.56	3.43	-0.56			2.36	4.09
	11.—20.	-0.81	5.99	2.59	3.17	-0.61			2.20	2.90
	21.—28.	-1.94	3.02	0.54	1.00	-2.23	—	—	0.28	0.80

Station Seeshaupt.

Zehntägige Mittel der Lufttemperatur im Freien und im Walde,

(berechnet aus 1) Minimum und Maximum, 2) aus zweimaligen täglichen Beobachtungen),

zugleich enthaltend die zehntägigen Mittel der Lufttemperatur-Extreme.

Monate und Datum.		Im Freien. Minimum.	Im Freien. Maximum.	Im Freien. Mittel aus Minimum und Maximum.	Im Freien. Mittel aus 2maligen Beobachtungen (8 h. Vorm. und 5 h. Nachm.)	Im Walde. 5 Fuss Höhe. Minimum.	Im Walde. 5 Fuss Höhe. Maximum.	Im Walde. 5 Fuss Höhe. Mittel aus Minim. und Maximum.	Im Walde. 5 Fuss Höhe. Mittel aus 2mal. Beobachtgn. (8 h. Vm. und 5 h. Nm.)	Im Walde. Baumkr. Mittel aus 2mal. Beobachtgn. (8 h. Vm. und 5 h. Nm.)
März	1.—10.	-0.08	6.00	2.96	2.81	2.13	5.38	3.75	2.03	2.94
	11.—20.	-1.85	7.15	2.65	3.59	-1.86	6.15	2.15	2.24	3.17
	21.—31.	-4.04	5.47	0.71	1.83	-3.36	4.86	0.75	0.50	1.98
April	1.—10.	-1.90	11.70	4.90	6.09	-0.92	9.89	4.48	4.35	6.05
	11.—20.	0.62	4.07	2.34	2.69	-0.70	4.90	2.10	1.29	2.30
	21.—30.	3.50	12.10	7.80	9.65	2.25	12.02	7.13	7.63	8.62
Mai	1.—10.	4.50	14.12	9.31	11.89	5.02	15.71	10.36	10.65	12.53
	11.—20.	4.25	16.52	10.38	13.76	5.00	14.90	9.95	11.62	13.33
	21.—31.	8.63	20.34	14.48	18.16	9.08	18.11	13.59	15.30	17.24
Juni	1.—10.	7.17	16.10	11.63	12.89	7.07	14.42	10.74	11.00	12.11
	11.—20.	5.70	17.25	11.47	15.01	6.42	16.60	11.51	12.44	14.05
	21.—30.	7.80	20.90	14.35	16.60	8.67	19.12	13.89	13.87	15.42
Juli	1.—10.	5.60	15.85	10.72	11.79	5.52	13.40	9.46	9.43	10.38
	11.—20.	8.35	20.62	14.48	16.53	8.84	17.12	12.98	13.81	15.07
	21.—31.	9.61	20.09	14.85	17.24	9.81	18.01	13.91	14.92	16.70
August	1.—10.	9.15	20.35	14.75	16.37	8.46	17.59	13.02	14.08	15.43
	11.—20.	9.57	19.97	14.77	16.88	10.05	18.25	14.15	14.47	16.19
	21.—31.	5.88	15.76	10.82	12.34	6.00	13.19	9.59	10.53	11.82

Station Seeshaupt.

Zehntägige Mittel der Lufttemperatur im Freien und im Walde,

(berechnet aus 1) Minimum und Maximum, 2) aus zweimaligen täglichen Beobachtungen),

zugleich enthaltend die zehntägigen Mittel der Lufttemperatur-Extreme.

Monate und Datum.		Im Freien.				Im Walde.				
						5 Fuss Höhe.				Baumkr.
		Minimum.	Maximum.	Mittel aus Minimum und Maximum.	Mittel aus 2maligen Beobachtungen (8 h. Vorm. und 5 h. Nachm.)	Minimum.	Maximum.	Mittel aus Minim. und Maximum.	Mittel aus 2mal. Beobachtgn. (8 h. Vm. und 5 h. Nm.)	Mittel aus 2mal. Beobachtgn. (8 h. Vm. und 5 h. Nm.)
September	1.—10.	4.27	20.33	12.30	15.72	6.00	18.82	12.41	12.67	14.48
	11.—20.	4.68	17.85	11.26	13.44	5.90	16.79	11.34	11.07	12.73
	21.—30.	5.90	18.35	12.12	12.93	6.60	14.93	10.76	10.87	12.20
October	1.—10.	6.46	13.60	10.03	9.78	5.95	11.94	8.94	8.89	9.39
	11.—20.	3.23	13.80	8.51	8.40	4.30	11.55	7.92	7.43	8.11
	21.—31.	0.27	5.91	3.09	4.15	0.68	7.36	4.02	3.73	3.94
November	1.—10.	-0.99	3.40	1.20	3.45	-0.61	7.15	3.27	4.90	4.32
	11.—20.	-6.63	2.14	-2.24	-1.95	-4.90	0.63	-2.13	-0.98	-0.59
	21.—30.	-6.16	0.90	-2.63	-1.76	-3.82	1.30	-1.26	0.86	-0.65
Dezember	1.—10.	-0.81	5.89	2.54	3.14	-0.68	5.20	2.26	2.54	2.92
	11.—20.	-2.33	5.32	1.49	2.00	-1.78	5.10	1.66	2.89	3.44
	21.—31.	-0.59	6.34	2.87	3.64	-0.22	6.91	3.34	3.37	4.13
Januar	1.—10.	-1.66	4.85	1.59	1.15	-1.62	4.68	1.53	1.72	2.18
	11.—20.	-6.47	-0.95	-3.71	-3.29	-6.52	-0.15	-3.33	-2.55	-2.73
	21.—31.	-12.83	-0.25	-6.54	-6.13	-8.61	-0.56	-4.58	-2.94	-1.91
Februar	1.—10.	-1.10	9.27	4.08	5.25	-0.72	7.95	3.61	3.86	5.58
	11.—20.	-1.69	8.99	3.65	4.92	-1.25	7.97	3.36	3.85	4.53
	21.—28.	-0.37	4.91	2.27	3.48	-0.03	5.08	2.52	2.58	3.16

Station Rohrbrunn.

Zehntägige Mittel der Lufttemperatur im Freien und im Walde,

(berechnet aus 1) Minimum und Maximum, 2) aus zweimaligen täglichen Beobachtungen),

zugleich enthaltend die zehntägigen Mittel der Lufttemperatur-Extreme.

Monate und Datum.		Im Freien.				Im Walde.				
						5 Fuss Höhe.				Baumkr.
		Minimum.	Maximum.	Mittel aus Minimum und Maximum.	Mittel aus 2maligen Beobachtungen (8 h. Vorm. und 5 h. Nachm.)	Minimum.	Maximum.	Mittel aus Minim. und Maximum.	Mittel aus 2mal. Beobachtgn. (8 h. Vm. und 5 h. Nm.)	Mittel aus 2mal. Beobachtgn. (8 h. Vm. und 5 h. Nm.)
März	1.—10.	0.95	3.95	2.45	2.23	1.04	3.81	2.42	2.67	2.40
	11.—20.	-0.80	7.65	3.42	4.58	-1.29	6.44	2.57	4.68	4.63
	21.—31.	-1.99	6.27	2.14	3.15	-2.30	5.60	1.65	3.40	3.29
April	1.—10.	1.78	10.88	6.33	7.20	1.50	10.90	6.20	7.25	7.91
	11.—20.	-1.01	5.67	2.33	3.16	-1.12	5.33	2.10	3.39	3.27
	21.—30.	4.36	11.54	7.95	8.31	4.27	11.52	7.89	8.88	8.49
Mai	1.—10.	5.32	16.51	10.91	12.69	6.05	16.18	11.11	13.24	12.97
	11.—20.	7.13	18.61	12.87	14.58	8.41	15.69	12.05	13.64	14.22
	21.—31.	9.65	21.49	15.57	16.73	11.05	17.95	14.50	15.91	16.48
Juni	1.—10.	6.77	16.98	11.87	12.77	7.90	13.18	10.54	12.05	12.22
	11.—20.	7.07	18.77	12.92	14.18	8.52	15.46	11.99	13.95	14.79
	21.—30.	8.46	19.16	13.81	15.43	9.69	15.89	12.79	14.43	14.91
Juli	1.—10.	4.43	15.63	10.03	11.25	6.26	12.03	9.14	10.58	11.03
	11.—20.	9.09	22.03	15.56	17.36	11.00	18.33	14.66	15.96	17.10
	21.—31.	9.50	21.41	15.45	16.40	11.20	17.99	14.59	16.18	16.84
August	1.—10.	7.65	21.07	14.36	16.65	9.79	17.14	13.46	15.28	16.11
	11.—20.	9.56	20.74	15.15	16.69	11.49	16.89	14.19	15.60	16.20
	21.—31.	5.24	14.34	9.79	11.05	7.08	11.36	9.22	10.52	10.75

Tab. VIIa.

Station Rohrbrunn.

Zehntägige Mittel der Lufttemperatur im Freien und im Walde,

(berechnet aus 1) Minimum und Maximum, 2) aus zweimaligen täglichen Beobachtungen),

zugleich enthaltend die zehntägigen Mittel der Lufttemperatur-Extreme.

Monate und Datum.		Im Freien.				Im Walde.				
						5 Fuss Höhe.				Baumkr.
		Minimum.	Maximum.	Mittel aus Minimum und Maximum.	Mittel aus 2maligen Beobachtungen (8 h. Vorm. und 5 h. Nachm.)	Minimum.	Maximum.	Mittel aus Minim. und Maximum.	Mittel aus 2mal. Beobachtgn. (8 h. Vm. und 5 h. Nm.)	Mittel aus 2mal. Beobachtgn. (8 h. Vm. und 5 h. Nm.)
September	1.—10.	7.38	19.90	13.64	15.90	9.14	16.50	12.82	14.01	15.03
	11.—20.	3.38	17.56	10.47	12.38	5.90	13.86	9.88	11.12	11.75
	21.—30.	5.51	14.86	10.18	11.36	7.62	11.85	9.73	10.83	10.96
October	1.—10.	2.80	10.53	6.66	7.52	4.81	8.38	6.59	7.60	7.51
	11.—20.	2.12	9.90	6.01	6.82	4.32	7.85	6.08	7.05	6.99
	21.—31.	-0.96	6.78	2.91	4.28	1.00	5.60	3.30	4.55	4.37
November	1.—10.	-1.16	3.96	1.40	2.76	0.42	3.75	2.08	3.17	3.06
	11.—20.	-3.90	2.50	-0.70	0.15	-2.47	1.70	-0.38	0.66	0.67
	21.—31.	-5.45	0.69	-2.38	-1.50	-3.90	0.06	-1.92	-0.91	-0.94
Dezember	1.—10.	-0.77	4.31	1.77	3.35	0.98	4.38	2.68	3.68	3.77
	11.—20.	-0.14	4.52	2.19	2.27	-0.41	3.90	1.74	2.70	2.81
	21.—31.	-0.03	5.26	2.61	3.68	0.00	4.39	2.19	3.87	3.84
Januar	1.—10.	-1.21	3.03	0.91	1.16	-1.08	2.37	0.64	1.86	1.64
	11.—20.	-6.18	-1.01	-3.59	-3.78	-4.73	-1.63	-3.18	-3.22	-2.97
	21.—31.	-7.70	1.23	-3.23	-2.61	-7.71	-0.58	-4.14	-2.61	-2.20
Februar	1.—10.	1.86	8.39	5.12	5.80	1.25	7.16	4.20	5.68	6.20
	11.—20.	1.40	7.26	4.32	4.94	1.20	6.01	3.61	4.87	5.04
	21.—28.	-1.31	4.21	1.45	2.01	-1.48	3.72	1.12	2.42	2.44

Tab. VIIa.

Station Johanneskreuz.

Zehntägige Mittel der Lufttemperatur im Freien und im Walde,

berechnet aus 1) Minimum und Maximum, 2) aus zweimaligen täglichen Beobachtungen),

zugleich enthaltend die zehntägigen Mittel der Lufttemperatur-Extreme.

Monate und Datum.		Im Freien. Minimum.	Im Freien. Maximum.	Im Freien. Mittel aus Minimum und Maximum.	Im Freien. Mittel aus 2maligen Beobachtungen (8 h. Vorm. und 5 h. Nachm.)	Im Walde. 5 Fuss Höhe. Minimum.	Im Walde. 5 Fuss Höhe. Maximum.	Im Walde. 5 Fuss Höhe. Mittel aus Minim. und Maximum.	Im Walde. 5 Fuss Höhe. Mittel aus 2mal. Beobachtgn. (8 h. Vm. und 5 h. Nm.)	Im Walde. Baumkr. Mittel aus 2mal. Beobachtgn. (8 h. Vm. und 5 h. Nm.)
März	1.—10.	0.22	4.97	2.60	2.61	0.09	4.32	2.20	2.28	2.45
	11.—20.	-0.84	9.15	4.15	4.50	-0.80	8.08	3.64	3.95	4.22
	21.—31.	-1.62	6.29	2.34	2.93	-1.80	5.29	1.75	2.34	2.47
April	1.—10.	1.89	11.90	6.89	7.77	2.06	11.19	6.62	6.88	7.22
	11.—20.	-0.32	7.17	3.42	3.16	-0.39	5.88	2.75	3.04	3.19
	21.—30.	4.40	11.91	8.15	8.14	4.08	11.41	7.74	7.84	7.93
Mai	1.—10.	5.29	18.94	12.12	13.50	5.87	17.04	11.46	12.43	12.79
	11.—20.	6.45	20.16	13.31	15.17	7.73	16.78	12.25	13.35	13.81
	21.—31.	9.37	23.20	16.29	18.39	10.55	18.90	14.73	15.52	16.08
Juni	1.—10.	5.97	17.59	11.78	13.12	7.30	13.64	10.47	10.97	11.40
	11.—20.	6.26	21.39	13.83	17.12	8.52	16.99	12.76	13.88	14.46
	21.—30.	7.38	20.85	14.11	15.59	9.28	16.37	12.82	13.18	13.70
Juli	1.—10.	4.42	17.62	11.02	11.54	6.37	12.87	9.62	10.14	10.43
	11.—20.	8.16	23.55	15.86	18.31	10.62	18.72	14.67	15.85	16.19
	21.—31.	7.15	22.54	14.84	18.08	10.88	18.67	14.78	15.88	15.98
August	1.—10.	6.83	22.03	14.43	17.35	9.87	17.89	13.88	15.05	15.25
	11.—20.	7.81	21.89	14.85	16.92	11.13	17.90	14.52	15.38	15.38
	21.—31.	3.74	14.68	9.21	11.07	6.46	12.08	9.27	10.71	10.21

Tab. VIIa.

Station Johanneskreuz.

Zehntägige Mittel der Lufttemperatur im Freien und im Walde,

(berechnet aus 1) Minimum und Maximum, 2) aus zweimaligen täglichen Beobachtungen),

zugleich enthaltend die zehntägigen Mittel der Lufttemperatur-Extreme.

Monate und Datum.		Im Freien.				Im Walde. 5 Fuss Höhe.				Baumkr.
		Minimum.	Maximum.	Mittel aus Minimum und Maximum.	Mittel aus 2maligen Beobachtungen (8 h. Vorm. und 5 h. Nachm.)	Minimum.	Maximum.	Mittel aus Minim. und Maximum.	Mittel aus 2mal. Beobachtgn. (8 h. Vm. und 5 h. Nm.)	Mittel aus 2mal. Beobachtgn. (8 h. Vm. und 5 h. Nm.)
September	1.—10.	4.91	—	—	16.76	9.66	18.29	13.98	14.99	15.41
	11.—20.	2.88	—	—	12.64	6.71	15.75	11.23	11.87	12.24
	21.—30.	4.89	—	—	11.27	7.62	13.25	10.43	10.84	10.76
October	1.—10.	2.48	—	—	7.66	4.78	9.41	7.09	7.56	7.47
	11.—20.	2.44	—	—	7.87	4.79	9.58	7.19	7.59	7.52
	21.—31.	-0.18	—	—	4.42	1.21	6.31	3.76	4.27	4.23
November	1.—10.	-1.18	—	—	2.66	0.43	4.25	2.34	3.09	3.08
	11.—20.	-4.16	—	—	0.41	-2.07	1.83	-0.12	0.79	0.85
	21.—30.	-3.40	—	—	1.06	-1.73	3.07	0.67	1.56	1.64
Dezember	1.—10.	0.67	—	—	4.85	2.18	5.97	4.08	4.91	4.96
	11.—20.	-0.63	—	—	4.40	1.29	6.51	3.90	4.79	4.88
	21.—31.	-0.01	—	—	3.72	1.10	5.67	3.38	4.10	4.05
Januar	1.—10.	-1.33	—	—	2.21	0.07	4.19	2.13	2.34	2.30
	11.—20.	-5.97	—	—	-1.89	-4.60	0.20	-2.20	-1.49	-1.27
	21.—31.	-8.20	2.19	-3.00	-1.02	-6.55	1.24	-2.65	-0.38	-0.08
Februar	1.—10.	1.31	8.76	5.03	6.44	3.01	7.81	5.41	6.22	6.36
	11.—20.	-0.11	6.41	3.15	4.54	1.43	6.16	3.79	4.49	4.59
	21.—28.	-2.28	4.08	0.90	2.01	-0.17	3.68	1.75	2.11	1.95

Station Ebrach.

Zehntägige Mittel der Lufttemperatur im Freien und im Walde,

(berechnet aus 1) Minimum und Maximum, 2) aus zweimaligen täglichen Beobachtungen),

zugleich enthaltend die zehntägigen Mittel der Lufttemperatur-Extreme.

Monate und Datum.		Im Freien.				Im Walde.				
						5 Fuss Höhe.				Baumkr.
		Minimum.	Maximum.	Mittel aus Minimum und Maximum.	Mittel aus 2maligen Beobachtungen (8 h. Vorm. und 5 h. Nachm.)	Minimum.	Maximum.	Mittel aus Minim. und Maximum.	Mittel aus 2mal. Beobachtgn. (8 h. Vm. und 5 h. Nm.)	Mittel aus 2mal. Beobachtgn. (8 h. Vm. und 5 h. Nm.)
März	1.—10.	-0.62	—	—	2.35	0.17	4.41	2.29	1.90	2.00
	11.—20.	-2.06	—	—	3.21	-0.64	6.42	2.89	2.93	3.58
	21.—31.	-1.16	—	—	2.63	-0.57	5.75	2.59	2.25	2.62
April	1.—10.	1.11	12.75	6.93	6.76	1.84	11.99	6.91	6.21	6.46
	11.—20.	0.25	7.01	3.63	3.58	0.40	6.11	3.25	3.11	3.34
	21.—30.	4.04	12.85	8.44	8.54	3.88	12.27	8.07	8.27	8.28
Mai	1.—10.	5.55	17.56	11.55	12.41	5.98	16.40	11.19	11.80	12.03
	11.—20.	6.84	21.19	14.01	14.95	8.23	17.32	12.77	13.43	14.19
	21.—31.	10.02	24.02	17.02	17.39	10.85	19.24	15.04	15.25	15.78
Juni	1.—10.	7.26	19.46	13.36	13.96	8.00	15.96	11.98	12.16	12.55
	11.—20.	7.68	21.42	14.55	15.69	8.71	16.81	12.76	13.47	14.20
	21.—30.	8.68	22.00	15.34	16.16	10.11	17.37	13.74	14.05	14.59
Juli	1.—10.	—	—	—	12.40	7.41	13.52	10.46	10.72	11.18
	11.—20.	—	—	—	18.23	11.35	20.66	16.00	16.18	16.83
	21.—31.	—	—	—	17.86	11.32	20.28	15.80	16.02	16.36
August	1.—10.	—	—	—	17.24	10.54	19.15	14.84	15.28	15.89
	11.—20.	—	—	—	18.05	11.89	20.13	16.01	16.57	17.25
	21.—31.	—	—	—	11.43	7.57	13.27	10.42	10.62	10.80

Tab. VIIa.

Station Ebrach.

Zehntägige Mittel der Lufttemperatur im Freien und im Walde,

(berechnet aus 1) Minimum und Maximum, 2) aus zweimaligen täglichen Beobachtungen),

zugleich enthaltend die zehntägigen Mittel der Lufttemperatur-Extreme.

Monate und Datum.		Im Freien.				Im Walde.				
						5 Fuss Höhe.				Baumkr.
		Minimum.	Maximum.	Mittel aus Minimum und Maximum.	Mittel aus 2maligen Beobachtungen (8 h. Vorm. und 5 h. Nachm.)	Minimum.	Maximum.	Mittel aus Minim. und Maximum.	Mittel aus 2mal. Beobachtgn. (8 h. Vm. und 5 h. Nm.)	Mittel aus 2mal. Beobachtgn. (8 h. Vm. und 5 h. Nm.)
September	1.—10.	—	—	—	16.08	9.12	18.79	13.95	14.69	15.48
	11.—20.	—	—	—	11.93	6.73	15.56	11.14	11.57	11.86
	21.—30.	—	—	—	11.83	7.64	14.02	10.83	11.01	11.40
October	1.—10.	—	—	—	8.29	5.67	10.19	7.93	7.75	8.25
	11.—20.	—	—	—	7.02	4.29	9.54	6.91	6.59	7.00
	21.—31.	—	—	—	3.97	1.50	6.20	3.85	3.74	3.99
November	1.—10.	—	—	—	3.32	1.50	4.57	3.03	2.89	3.14
	11.—20.	—	—	—	0.73	-1.41	1.87	0.23	0.18	0.38
	21.—30.	—	—	—	-0.88	-3.70	0.38	-1.66	-1.20	-1.07
Dezember	1.—10.	—	—	—	3.04	0.12	4.61	2.36	2.45	2.81
	11.—20.	—	—	—	2.06	-0.45	4.23	1.89	1.83	2.31
	21.—31.	—	—	—	3.76	1.62	6.08	3.85	3.61	3.92
Januar	1.—10.	—	—	—	1.68	0.00	3.22	1.61	1.38	1.68
	11.—20.	—	—	—	-3.88	-5.99	-1.40	-3.69	-4.42	-3.88
	21.—31.	—	—	—	-3.33	-6.81	-0.45	-3.63	-3.80	-3.35
Februar	1.—10.	—	—	—	5.04	2.00	7.18	4.59	4.76	5.30
	11.—20.	—	—	—	4.14	1.56	6.49	4.03	4.06	4.29
	21.—28.	—	—	—	2.47	-0.02	4.57	2.27	2.22	2.54

Station Altenfurth.

Zehntägige Mittel der Lufttemperatur im Freien und im Walde,

(berechnet aus 1) Minimum und Maximum, 2) aus zweimaligen täglichen Beobachtungen),

zugleich enthaltend die zehntägigen Mittel der Lufttemperatur-Extreme.

Monate und Datum.		Im Freien.				Im Walde.				
						5 Fuss Höhe.				Baumkr.
		Minimum.	Maximum.	Mittel aus Minimum und Maximum.	Mittel aus 2maligen Beobachtungen (8 h. Vorm. und 5 h. Nachm.)	Minimum.	Maximum.	Mittel aus Minim. und Maximum.	Mittel aus 2mal. Beobachtgn. (8 h. Vm. und 5 h. Nm.)	Mittel aus 2mal. Beobachtgn. (8 h. Vm. und 5 h. Nm.)
März	1.—10.	-0.81	5.70	2.44	3.16	0.18	5.90	3.04	2.74	2.89
	11.—20.	-2.01	7.48	2.73	4.90	-0.79	7.09	3.15	3.89	4.54
	21.—31.	-2.86	6.34	1.74	3.28	-1.84	5.94	2.05	2.44	2.86
April	1.—10.	-1.31	11.99	5.34	7.77	-0.19	11.65	5.73	6.35	7.28
	11.—20.	-1.03	6.08	2.52	3.83	0.09	6.59	3.34	2.67	3.29
	21.—30.	4.71	12.46	8.58	9.63	4.28	13.09	8.68	8.73	9.06
Mai	1.—10.	3.08	16.97	10.02	13.18	4.27	17.17	10.72	12.06	12.75
	11.—20.	3.29	20.71	12.00	16.84	4.31	20.53	12.42	15.01	16.10
	21.—31.	7.06	24.11	15.58	19.50	8.18	23.61	15.89	17.69	18.80
Juni	1.—10.	6.12	18.29	12.20	14.38	7.17	17.86	12.51	13.07	13.52
	11.—20.	4.47	21.28	12.87	17.45	6.04	20.21	13.12	15.67	16.60
	21.—30.	6.34	22.30	14.32	17.89	8.07	20.93	14.50	16.10	16.90
Juli	1.—10.	3.83	—	—	12.34	5.88	16.54	11.21	11.25	11.62
	11.—20.	5.26	—	—	18.19	8.19	22.63	15.41	16.25	17.63
	21.—31.	5.12	—	—	18.32	9.30	20.90	15.10	16.40	17.32
August	1.—10.	3.50	—	—	17.98	7.35	21.64	14.70	16.60	17.23
	11.—20.	6.25	—	—	19.02	—	—	—	18.01	18.25
	21.—31.	3.30	—	—	12.43	—	—	—	11.85	11.95

Station Altenfurth.

Zehntägige Mittel der Lufttemperatur im Freien und im Walde,

(berechnet aus 1) Minimum und Maximum, 2) aus zweimaligen täglichen Beobachtungen),

zugleich enthaltend die zehntägigen Mittel der Lufttemperatur-Extreme.

Monate und Datum.		Im Freien.				Im Walde.				
						5 Fuss Höhe.				Baumkr.
		Minimum.	Maximum.	Mittel aus Minimum und Maximum.	Mittel aus 2maligen Beobachtungen (8 h. Vorm. und 5 h. Nachm.)	Minimum.	Maximum.	Mittel aus Minim. und Maximum.	Mittel aus 2mal. Beobachtgn. (8 h. Vm. und 5 h. Nm.)	Mittel aus 2mal. Beobachtgn. (8 h. Vm. und 5 h. Nm.)
September	1.—10.	-0.57	22.65	11.04	16.02	3.82	21.30	12.56	14.36	15.51
	11.—20.	-1.26	18.94	8.84	12.74	2.55	17.11	9.83	11.34	12.20
	21.—30.	5.17	17.44	11.30	12.31	7.29	15.89	11.59	11.60	11.86
October	1.—10.	3.95	13.14	8.54	9.18	5.55	12.25	8.90	8.91	8.96
	11.—20.	1.12	12.09	6.60	7.02	3.18	10.72	6.95	6.92	6.94
	21.—31.	-0.02	7.74	3.85	4.47	1.66	6.47	4.06	4.44	4.36
November	1.—10.	0.17	6.16	3.16	3.57	1.37	6.21	3.91	3.61	3.73
	11.—20.	-4.10	3.38	-0.36	-0.62	-2.76	1.96	-0.40	-0.07	0.22
	21.—30.	-6.03	2.34	-1.84	-1.50	-4.27	1.50	-1.28	-0.68	-0.29
Dezember	1.—10.	-0.29	5.87	2.79	3.31	0.07	5.46	2.76	2.55	3.56
	11.—20.	-1.54	6.00	2.23	2.05	-0.27	5.34	2.53	2.66	2.92
	21.—31.	0.53	6.28	3.40	4.06	1.48	7.08	4.28	4.23	4.41
Januar	1.—10.	-1.86	4.16	1.15	1.47	-0.38	4.14	1.89	1.80	1.84
	11.—20.	-9.69	1.37	-4.16	-3.99	-7.67	0.48	-3.59	-1.67	-1.31
	21.—31.	-8.92	1.90	-3.51	-3.17	-6.83	0.96	-2.93	-1.58	-0.85
Februar	1.—10.	0.34	8.55	4.44	5.70	1.62	8.42	5.02	5.10	5.85
	11.—20.	-1.28	9.15	3.97	5.20	0.74	8.37	4.55	4.43	5.11
	21.—28.	-1.51	6.41	2.45	3.29	-0.15	6.33	3.09	2.99	3.35

Tab. VIIa.

Station Aschaffenburg.

Zehntägige Mittel der Lufttemperatur im Freien und im Walde,

(berechnet aus 1) Minimum und Maximum, 2) aus zweimaligen täglichen Beobachtungen),

zugleich enthaltend die zehntägigen Mittel der Lufttemperatur-Extreme.

Monate und Datum.		Im Freien.				Im Walde. 5 Fuss Höhe.				Baumkr.
		Minimum.	Maximum.	Mittel aus Minimum und Maximum.	Mittel aus 2maligen Beobachtungen (8 h. Vorm. und 5 h. Nachm.)	Minimum.	Maximum.	Mittel aus Minim. und Maximum.	Mittel aus 2mal. Beobachtgn. (8 h. Vm. und 5 h. Nm.)	Mittel aus 2mal. Beobachtgn. (8 h. Vm. und 5 h. Nm.)
März	1.—10.	0.91	7.99	4.45	4.32					
	11.—20.	-1.16	11.28	5.06	6.01					
	21.—31.	-0.45	10.14	4.84	5.21					
April	1.—10.	1.20	14.97	8.08	9.35					
	11.—20.	1.00	9.91	5.44	5.38					
	21.—30.	5.19	16.94	11.05	10.53					
Mai	1.—10.	5.73	21.03	13.38	15.61					
	11.—20.	7.76	23.73	15.75	17.24					
	21.—31.	10.23	25.73	17.98	19.78					
Juni	1.—10.	8.92	21.46	15.19	15.31					
	11.—20.	7.90	23.29	15.60	17.98					
	21.—30.	10.51	23.69	17.10	18.20					
Juli	1.—10.	6.89	20.78	13.83	13.73					
	11.—20.	10.49	27.59	19.04	20.51					
	21.—31.	11.20	26.27	18.73	20.15					
August	1.—10.	9.52	23.12	16.32	19.01					
	11.—20.	12.79	26.02	19.40	19.35					
	21.—31.	7.88	18.55	13.21	13.51					

Station Aschaffenburg.

Zehntägige Mittel der Lufttemperatur im Freien und im Walde,

(berechnet aus 1) Minimum und Maximum, 2) aus zweimaligen täglichen Beobachtungen),

zugleich enthaltend die zehntägigen Mittel der Lufttemperatur-Extreme.

Monate und Datum.		Im Freien.				Im Walde. 5 Fuss Höhe.				Baumkr.
		Minimum.	Maximum.	Mittel aus Minimum und Maximum.	Mittel aus 2maligen Beobachtungen (8 h. Vorm. und 5 h. Nachm.)	Minimum.	Maximum.	Mittel aus Minim. und Maximum.	Mittel aus 2mal. Beobachtgn. (8 h. Vm. und 5 h. Nm.)	Mittel aus 2mal. Beobachtgn. (8 h. Vm. und 5 h. Nm.)
September	1.—10.	5.29	21.87	15.08	16.43					
	11.—20.	5.64	21.54	13.59	13.38					
	21.—30.	7.65	18.53	13.09	13.25					
October	1.—10.	5.64	13.78	9.71	9.31					
	11.—20.	4.95	12.56	8.75	8.58					
	21.—31.	1.94	10.08	6.01	6.32					
November	1.—10.	1.61	7.25	4.41	4.38					
	11.—20.	-0.53	5.31	2.39	2.16					
	21.—30.	-2.19	4.37	1.09	0.96					
Dezember	1.—10.	2.92	8.18	5.55	5.44					
	11.—20.	0.96	7.87	4.41	4.21					
	21.—31.	2.45	9.02	5.73	5.61					
Januar	1.—10.	0.40	6.19	3.29	3.52					
	11.—20.	-4.76	2.86	-0.95	-0.91					
	21.—31.	-7.71	4.75	-1.48	-0.87					
Februar	1.—10.	2.11	11.13	6.63	7.13					
	11.—20.	2.04	10.21	6.12	6.30					
	21.—28.	0.38	6.18	3.28	4.41					

Tab. VIIa.

Station Promenhof.

Zehntägige Mittel der Lufttemperatur im Freien und im Walde,

(berechnet aus 1) Minimum und Maximum, 2) aus zweimaligen täglichen Beobachtungen),

zugleich enthaltend die zehntägigen Mittel der Lufttemperatur-Extreme.

Monate und Datum.		Im Freien.				Im Walde.				
						5 Fuss Höhe.				Baumkr.
		Minimum.	Maximum.	Mittel aus Minimum und Maximum.	Mittel aus 2maligen Beobachtungen (8 h. Vorm. und 5 h. Nachm.)	Minimum.	Maximum.	Mittel aus Minim. und Maximum.	Mittel aus 2mal. Beobachtgn. (8 h. Vm. und 5 h. Nm.)	Mittel aus 2mal. Beobachtgn. (8 h. Vm. und 5 h. Nm.)
November	1.—10.	1.10	3.82	2.46	2.72	1.04	3.52	2.28	2.54	—
	11.—20.	-3.50	1.68	-0.91	-1.94	-4.46	-0.52	-2.49	-1.93	—
	21.—30.	-6.57	-0.47	-3.52	-3.69	-6.96	-1.95	-4.45	-3.05	—
Dezember	1.—10.	-0.58	2.66	1.04	1.09	-1.67	2.28	0.30	1.15	—
	11.—20.	-2.54	1.00	-0.77	0.79	-2.37	0.15	-1.11	-0.50	—
	21.—31.	0.46	4.18	2.32	3.75	0.39	4.37	2.38	2.30	3.02
Januar	1.—10.	-1.49	2.47	0.49	1.51	-1.49	1.37	-0.05	0.27	0.01
	11.—20.	-7.62	-3.08	-5.35	-3.84	-7.67	-3.77	-5.72	-5.78	-5.95
	21.—31.	-8.18	-1.94	-5.06	-3.41	-10.64	-3.76	-7.20	-6.69	-6.80
Februar	1.—10.	1.12	5.82	3.47	4.21	0.01	5.90	2.95	3.61	3.81
	11.—20.	-0.17	5.94	2.88	3.52	-0.92	4.21	1.64	2.76	2.86
	21.—28.	-0.85	3.23	1.19	1.23	-1.25	2.88	0.81	1.04	1.03

Station Duschlberg.

Monatliche Mittel der Luft-Temperatur im Freien und im Walde,

zugleich die monatlichen Mittel der Extreme der Lufttemperatur enthaltend.

Monate.	Im Freien.					Im Walde. In 5 Fuss Höhe.					Im Walde. Baumkrone.
	Minimum.	Maximum.	Differenz der Extreme.	Mittel aus Minimum u. Maximum mit Lamont's Correction.	Mittel aus 2malig. täglichen Beobachtungen.	Minimum.	Maximum.	Differenz der Extreme.	Mittel aus Minim. u. Maxim. mit Lamont's Correction.	Mittel aus 2mal. tägl. Beobachtungen.	Mittel aus 2mal. tägl. Beobachtungen.
März	-3.27	3.55	6.82	-0.10	0.63	-3.46	1.27	4.73	-1.33	-0.65	-0.21
April	0.52	3.95	3.43	2.30	2.78	0.08	1.35	1.27	0.77	1.61	—
Mai	5.71	15.36	9.65	10.53	12.84	6.17	11.92	5.75	9.04	10.38	12.71
Frühlings-Mittel	0.99	7.62	6.63	4.24	5.42	0.93	4.85	3.92	2.83	3.78	—
Juni	6.75	15.78	9.03	11.22	13.17	6.42	13.56	7.14	9.95	11.96	13.19
Juli	7.14	16.29	9.15	11.55	13.41	—	—	—	—	11.65	13.07
August	6.73	15.96	9.23	11.13	13.47	—	—	—	—	12.10	12.90
Sommer-Mittel .	6.87	16.01	9.14	11.30	13.35	—	—	—	—	11.90	13.05
September . . .	5.85	16.33	10.48	10.88	12.27	—	—	—	—	10.76	11.64
October	3.39	8.45	5.06	5.71	5.40	—	—	—	—	5.30	5.57
November . . .	-4.49	0.67	5.16	-2.01	-1.62	—	—	—	—	-2.00	-1.44
Herbst-Mittel .	1.58	8.48	6.90	4.86	5.35	—	—	—	—	4.69	5.26
Dezember . . .	-1.60	2.18	3.78	0.15	0.86	-0.40	0.87	1.27	0.09	-0.08	1.66
Januar	-7.90	-2.09	5.81	-5.15	-4.07	-6.94	-2.60	4.34	-4.96	-4.16	-4.32
Februar	-1.23	5.02	6.25	1.69	2.53	-1.13	—	—	—	1.61	2.59
Winter-Mittel .	-3.58	1.70	5.28	-1.10	-0.23	-2.82	—	—	—	-0.88	-0.02
Jahres-Mittel .	1.46	8.45	6.99	4.82	5.97	—	—	—	—	4.87	5.36

ANMERKUNG. Zur Berechnung der wahren mittleren Tagestemperatur *aus Maximum und Minimum* hat v. Lamont nachstehende Correctionen aufgestellt, welche in dieser Tabelle angewandt wurden:

Januar . . .	−0.16	Februar . . .	−0.20	März . . .	−0.21	April . . .	+0.07
Mai	0.00	Juni	−0.04	Juli	−0.16	August . . .	−0.21
September .	−0.21	October . . .	−0.21	November . .	−0.10	Dezember . .	−0.14

Tab. VIIb.

Station Seeshaupt.

Monatliche Mittel der Luft-Temperatur im Freien und im Walde,

zugleich die monatlichen Mittel der Extreme der Lufttemperatur enthaltend.

Monate.	Im Freien.					Im Walde.					
						In 5 Fuss Höhe.					Baumkrone.
	Minimum.	Maximum.	Differenz der Extreme.	Mittel aus Minimum u. Maximum mit Lamont's Correction.	Mittel aus 2malig. täglichen Beobachtungen.	Minimum.	Maximum.	Differenz der Extreme.	Mittel aus Minim. u. Maxim. mit Lamont's Correction.	Mittel aus 2mal. tägl. Beobachtungen.	Mittel aus 2mal. tägl. Beobachtungen.
März	-1.99	6.21	8.20	1.87	2.74	-1.03	5.46	6.49	1.97	1.59	2.69
April	0.74	9.29	8.55	5.08	6.14	0.21	8.94	8.73	4.64	4.42	5.82
Mai	5.79	16.99	11.20	11.39	14.60	6.36	16.24	9.88	11.30	12.52	14.37
Frühlings-Mittel	1.51	10.83	9.32	6.11	7.83	1.84	10.21	8.37	5.97	6.18	7.63
Juni	6.89	18.08	11.19	12.44	14.83	7.38	16.71	9.33	12.01	12.44	13.86
Juli	7.85	18.85	11.00	13.19	15.19	8.06	16.18	8.12	11.96	12.72	14.05
August	8.20	18.69	10.49	13.24	15.20	8.17	16.34	8.17	12.04	13.02	14.48
Sommer-Mittel .	7.65	18.54	10.89	12.96	15.07	7.87	16.41	8.54	12.00	12.73	14.13
September . . .	4.95	18.84	13.89	11.68	14.03	6.16	16.85	10.69	11.29	11.53	13.14
October	3.32	11.10	7.78	7.00	7.14	3.64	10.28	6.64	6.75	6.68	7.15
November . . .	-4.59	2.14	6.73	-1.32	-0.09	-3.11	3.02	6.13	-0.14	1.02	1.02
Herbst-Mittel .	1.23	10.69	9.46	5.79	7.13	2.23	10.05	7.82	5.97	6.41	7.10
Dezember . . .	-1.24	5.85	7.09	2.16	2.93	-0.89	5.74	6.63	2.28	2.93	3.50
Januar	-6.99	1.22	8.21	-3.05	-2.76	-5.58	1.32	6.90	-2.29	-1.26	-0.83
Februar	-1.05	7.72	8.77	3.13	4.55	-0.67	7.00	7.67	2.96	3.43	4.42
Winter-Mittel .	-3.09	4.93	8.02	0.75	1.57	-2.38	4.69	7.07	0.99	1.70	2.36
Jahres-Mittel .	1.82	11.24	9.42	6.40	7.90	2.39	10.34	7.95	6.23	6.75	7.81

ANMERKUNG. Für jene Leser, welche die wahre mittlere Tagestemperatur *aus den täglich zweimaligen* Beobachtungen berechnen wollen, sind nachstehend die erforderlichen Correctionen angegeben, welche v. Lamont aus den Beobachtungen an der Münchener Sternwarte ermittelte:

Januar . . .	−0.40	Februar . .	−0.80	März . . .	−1.50	April . . .	−2.20
Mai	−2.30	Juni . . .	−2.40	Juli	−2.40	August . . .	−2.30
September .	−2.10	October . . .	−1.40	November . .	−0.50	Dezember . .	−0.20

Für das Jahresmittel . . . . −1.50

Tab. VIIb.

Station Rohrbrunn.
Monatliche Mittel der Luft-Temperatur im Freien und im Walde,
zugleich die monatlichen Mittel der Extreme der Lufttemperatur enthaltend.

Monate.	Im Freien.					Im Walde.					
						In 5 Fuss Höhe.					Baumkrone.
	Minimum.	Maximum.	Differenz der Extreme.	Mittel aus Minimum u. Maximum mit Lamont's Correction.	Mittel aus 2malig. täglichen Beobachtungen.	Minimum.	Maximum.	Differenz der Extreme.	Mittel aus Minim. u. Maxim. mit Lamont's Correction.	Mittel aus 2mal. tägl. Beobachtungen.	Mittel aus 2mal. tägl. Beobachtungen.
März	-0.61	5.96	6.57	2.43	3.32	-0.85	5.28	6.13	1.97	3.58	3.44
April	1.71	9.36	7.65	5.61	6.22	1.55	9.25	7.70	5.47	6.51	6.56
Mai	7.37	18.87	11.50	13.12	14.67	8.50	16.61	8.11	12.55	14.26	14.56
Frühlings-Mittel	2.82	11.39	8.57	7.05	8.07	3.07	10.38	7.31	6.66	8.12	8.19
Juni	7.43	18.30	10.87	12.82	14.13	8.70	14.84	6.14	11.73	13.18	13.97
Juli	7.67	19.69	12.02	13.52	15.00	9.49	16.16	6.67	12.64	14.24	14.99
August	7.48	18.72	11.24	12.89	14.80	9.45	15.13	5.68	12.08	13.78	14.35
Sommer-Mittel .	7.52	18.90	11.38	13.08	14.64	9.21	15.37	6.16	12.15	13.83	14.44
September . . .	5.42	17.44	12.02	11.22	13.21	7.55	14.07	6.52	10.60	11.99	12.58
October	1.32	9.07	7.75	4.98	6.21	3.38	7.27	3.89	5.11	6.40	6.29
November . . .	-3.50	2.38	5.88	-0.66	0.45	-1.98	1.84	3.82	-0.17	0.97	0.93
Herbst-Mittel .	1.08	9.65	8.55	5.19	6.62	2.98	7.73	4.74	5.18	6.45	6.60
Dezember . . .	-0.31	4.70	5.01	2.05	3.10	0.19	4.22	4.03	2.06	3.42	3.47
Januar	-5.03	1.08	6.11	-2.13	-1.74	-4.50	0.05	4.55	-2.39	-1.32	-1.17
Februar	0.65	6.62	5.97	3.43	4.25	0.32	5.63	5.31	2.78	4.32	4.56
Winter-Mittel .	-1.56	4.13	5.69	1.12	1.87	-1.33	3.30	4.63	0.82	2.14	2.29
Jahres-Mittel .	2.47	11.02	8.55	6.61	7.80	3.48	9.20	5.72	6.21	7.64	7.88

Tab. VIIb.

Station Johanneskreuz.

Monatliche Mittel der Luft-Temperatur im Freien und im Walde,

zugleich die monatlichen Mittel der Extreme der Lufttemperatur enthaltend.

Monate.	Im Freien.					Im Walde. In 5 Fuss Höhe.					Im Walde. Baumkrone.
	Minimum.	Maximum.	Differenz der Extreme.	Mittel aus Minimum u. Maximum mit Lamont's Correction.	Mittel aus 2malig. täglichen Beobachtungen.	Minimum.	Maximum.	Differenz der Extreme.	Mittel aus Minim. u. Maxim. mit Lamont's Correction.	Mittel aus 2mal. tägl. Beobachtungen.	Mittel aus 2mal. tägl. Beobachtungen.
März	-0.75	6.80	7.55	2.79	3.34	-0.84	5.89	6.73	2.29	2.86	3.04
April	1.99	10.32	8.33	6.22	6.46	1.92	9.49	7.57	5.77	5.92	6.11
Mai	7.04	20.76	13.72	13.90	15.69	8.05	17.57	9.52	12.81	13.77	14.23
Frühlings-Mittel	2.76	12.63	9.87	7.63	8.50	3.04	10.98	7.94	6.95	7.52	7.79
Juni	6.54	19.94	13.40	13.20	15.28	8.37	15.66	7.29	11.97	12.68	13.19
Juli	6.58	21.24	14.66	13.75	15.98	9.29	16.75	7.46	12.86	13.96	14.20
August	6.13	19.53	13.40	12.62	15.11	9.15	15.96	6.81	12.35	13.71	13.61
Sommer-Mittel .	6.42	20.24	13.82	13.19	15.46	8.93	16.12	7.19	12.39	13.45	13.67
September . . .	4.23	—	—	—	13.56	7.99	15.76	7.77	11.67	12.57	12.80
October	1.58	—	—	—	6.65	3.59	8.43	4.84	5.80	6.47	6.41
November . . .	-2.91	—	—	—	1.38	-1.12	3.05	4.17	0.86	1.81	1.86
Herbst-Mittel .	0.97	—	—	—	7.19	3.49	9.08	5.59	6.11	6.95	7.02
Dezember . . .	0.01	—	—	—	4.32	1.52	6.05	4.53	3.64	4.60	4.63
Januar	-5.17	—	—	—	-0.23	-3.69	1.88	5.57	-1.06	0.16	0.32
Februar	-0.36	6.42	6.78	2.83	4.33	1.42	5.88	4.46	3.45	4.27	4.30
Winter-Mittel .	-1.84	—	—	—	2.81	-0.25	4.60	4.85	2.01	3.01	3.08
Jahres-Mittel .	2.08	—	—	—	8.49	3.80	10.19	6.39	6.86	7.73	7.89

Tab. VIIb.

Station Ebrach.

Monatliche Mittel der Luft-Temperatur im Freien und im Walde,

zugleich die monatlichen Mittel der Extreme der Lufttemperatur enthaltend.

Monate.	Im Freien.					Im Walde.					
						In 5 Fuss Höhe.					Baumkrone.
	Minimum.	Maximum.	Differenz der Extreme.	Mittel aus Minimum u. Maximum mit Lamont's Correction.	Mittel aus 2malig. täglichen Beobachtungen.	Minimum.	Maximum.	Differenz der Extreme.	Mittel aus Minim. u. Maxim. mit Lamont's Correction.	Mittel aus 2mal. tägl. Beobachtungen.	Mittel aus 2mal. tägl. Beobachtungen.
März	-1.28	—	—	—	2.73	-0.35	5.53	5.88	2.35	2.36	2.73
April	1.80	10.87	9.07	6.40	6.29	2.04	10.12	8.08	6.15	5.86	6.03
Mai	7.47	20.92	13.45	14.19	14.92	8.35	17.65	9.30	13.00	13.49	14.00
Frühlings-Mittel	2.66	—	—	—	7.98	3.35	11.10	7.75	7.17	7.24	7.59
Juni	7.87	20.96	13.09	14.38	15.27	8.94	16.71	7.77	12.78	13.23	13.78
Juli	—	—	—	—	16.16	10.03	18.15	8.12	13.93	14.31	14.79
August	—	—	—	—	15.57	10.00	17.52	7.52	13.55	14.16	14.65
Sommer-Mittel	—	—	—	—	15.67	9.66	17.46	7.80	13.42	13.90	14.41
September	—	—	—	—	13.28	7.83	16.12	8.29	11.76	12.42	12.91
October	—	—	—	—	6.43	3.82	8.64	4.82	6.02	6.03	6.41
November	—	—	—	—	1.06	-1.20	2.27	3.47	0.43	0.62	0.82
Herbst-Mittel	—	—	—	—	6.92	3.48	9.01	5.53	6.07	6.36	6.71
Dezember	—	—	—	—	2.95	0.43	4.97	4.54	2.56	2.63	3.01
Januar	—	—	—	—	-1.84	-4.27	0.46	4.73	-2.06	-2.28	-1.85
Februar	—	—	—	—	3.88	1.18	6.08	4.90	3.43	3.68	4.04
Winter-Mittel	—	—	—	—	1.66	-0.89	3.83	4.72	1.31	1.34	1.73
Jahres-Mittel	—	—	—	—	8.06	3.90	10.35	6.45	6.99	7.21	7.61

Station Altenfurth.

Monatliche Mittel der Luft-Temperatur im Freien und im Walde,

zugleich die monatlichen Mittel der Extreme der Lufttemperatur enthaltend.

Monate.	Im Freien.					Im Walde.					
						In 5 Fuss Höhe.					Baumkrone.
	Minimum.	Maximum.	Differenz der Extreme.	Mittel aus Minimum u. Maximum mit Lamont's Correction.	Mittel aus 2malig. täglichen Beobachtungen.	Minimum.	Maximum.	Differenz der Extreme.	Mittel aus Minim. u. Maxim. mit Lamont's Correction.	Mittel aus 2mal. tägl. Beobachtungen.	Mittel aus 2mal. tägl. Beobachtungen.
März	-1.89	6.51	8.40	2.06	3.78	-0.82	6.31	7.13	2.51	3.02	3.43
April	0.79	10.18	9.39	5.55	7.08	1.39	10.44	9.05	5.99	5.92	6.54
Mai	4.48	20.59	16.11	12.53	16.51	5.59	20.44	14.85	13.01	14.92	15.88
Frühlings-Mittel	1.12	12.43	11.30	6.71	9.12	2.05	12.39	10.34	7.17	7.95	8.62
Juni	5.64	20.62	14.98	13.09	16.57	7.09	19.67	12.58	13.34	14.95	15.67
Juli	4.74	—	—	—	16.28	7.79	20.02	12.23	13.75	14.63	15.52
August	3.26	—	—	—	16.48	—	—	—	—	15.49	15.81
Sommer-Mittel .	4.55	—	—	—	16.44	—	—	—	—	15.02	15.66
September . . .	1.11	19.68	18.57	10.18	13.69	4.55	18.10	13.55	11.12	12.43	13.19
October	1.68	10.99	9.31	6.12	6.89	3.46	9.81	6.35	6.43	6.76	6.75
November . . .	-3.32	3.96	7.28	0.22	0.48	-1.89	3.23	5.12	0.57	0.95	1.22
Herbst-Mittel .	-0.18	11.54	11.72	5.51	7.02	2.04	10.38	8.34	6.04	6.71	7.05
Dezember . . .	-0.43	6.05	6.48	2.67	3.14	0.43	5.96	5.53	3.05	3.14	3.63
Januar	-6.82	2.48	9.30	-2.33	-1.90	-4.96	1.86	6.82	-1.70	-0.48	-0.11
Februar	-0.82	8.04	8.86	3.41	4.73	0.74	7.71	6.97	4.02	4.17	4.77
Winter-Mittel .	-2.69	5.52	8.21	1.25	1.99	-1.26	5.18	6.44	1.79	2.28	2.76
Jahres-Mittel .	0.70	—	—	—	8.64	—	—	—	—	8.00	8.52

Tab. VIIb.

Station Aschaffenburg.

Monatliche Mittel der Luft-Temperatur im Freien und im Walde,

zugleich die monatlichen Mittel der Extreme der Lufttemperatur enthaltend.

Monate.	Im Freien.					Im Walde.					
						In 5 Fuss Höhe.					Baumkrone.
	Minimum.	Maximum.	Differenz der Extreme.	Mittel aus Minimum u. Maximum mit Lamont's Correction.	Mittel aus 2malig. täglichen Beobachtungen.	Minimum.	Maximum.	Differenz der Extreme.	Mittel aus Minim. u. Maxim. mit Lamont's Correction.	Mittel aus 2mal. tägl. Beobachtungen.	Mittel aus 2mal. tägl. Beobachtungen.
März	-0.23	9.80	10.03	4.54	5.18						
April	2.46	13.94	11.48	8.27	8.42						
Mai	7.91	23.50	15.59	15.70	17.51						
Frühlings-Mittel	3.38	15.75	12.37	9.50	10.38						
Juni	9.11	22.81	13.70	15.92	17.16						
Juli	9.52	24.88	15.36	17.04	18.13						
August	10.06	22.56	12.50	16.10	17.29						
Sommer-Mittel .	9.56	23.41	13.85	16.35	17.53						
September . . .	6.19	21.65	15.46	13.71	14.35						
October	4.18	12.14	7.96	7.95	8.07						
November . . .	-0.36	5.64	6.00	2.54	2.50						
Herbst-Mittel .	3.34	13.14	9.80	8.07	8.31						
Dezember . . .	2.11	8.36	6.25	5.09	5.10						
Januar	-4.02	4.60	8.62	0.13	0.58						
Februar	1.52	9.17	7.65	5.14	5.96						
Winter-Mittel .	-0.13	7.38	7.15	3.45	3.88						
Jahres-Mittel .	4.03	14.92	10.79	9.34	10.02						

Tab. VIIb.

Station Promenhof.

Monatliche Mittel der Luft-Temperatur im Freien und im Walde,

zugleich die monatlichen Mittel der Extreme der Lufttemperatur enthaltend.

Monate.	Im Freien.					Im Walde.					
						In 5 Fuss Höhe.					Baumkrone.
	Minimum.	Maximum.	Differenz der Extreme.	Mittel aus Minimum u. Maximum mit Lamont's Correction.	Mittel aus 2malig. täglichen Beobachtungen.	Minimum.	Maximum.	Differenz der Extreme.	Mittel aus Minim. u. Maxim. mit Lamont's Correction.	Mittel aus 2mal. tägl. Beobachtungen.	Mittel aus 2mal. tägl. Beobachtungen.
November . . .	-2.99	1.68	4.67	-0.76	-0.97	-3.46	0.35	3.81	-1.65	-0.81	—
Dezember . . .	-0.89	2.61	3.50	0.72	1.88	-1.22	2.27	3.49	0.38	0.98	—
Januar	-5.76	-0.85	4.91	-3.47	-1.91	-6.60	-2.05	4.55	-4.48	-4.06	-4.25
Februar	0.03	4.99	4.96	2.31	3.00	-0.72	4.33	5.05	1.60	2.47	2.57
Winter-Mittel .	-2.21	2.25	4.46	-0.14	0.99	-2.85	1.51	4.36	-0.83	-0.20	—

Tab. VIIc.

Monatliche Mittel der Lufttemperaturen im Freien und im Walde

aus Maximum und Minimum mit den *Lamont*'schen Correctionen berechnet.

Stationen.	März.			April.			Mai.			Juni.			Juli.			August.		
	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
Duschlberg	-0.10	-1.33	-1.23	2.30	0.77	-1.53	10.53	9.04	-1.49	11.22	9.95	-1.27	11.55	—	—	11.13	—	—
Seeshaupt	1.87	1.97	0.10	5.08	4.64	-0.44	11.39	11.30	-0.09	12.44	12.01	-0.43	13.19	11.96	-1.23	13.21	12.01	-1.20
Rohrbrunn.	2.43	1.97	-0.46	5.61	5.47	-0.14	13.12	12.55	-0.57	12.82	11.73	-1.09	13.52	12.64	-0.88	12.89	12.08	-0.81
Johanneskreuz	2.79	2.29	-0.50	6.22	5.77	-0.45	13.90	12.81	-1.09	13.20	11.97	-1.23	13.75	12.86	-0.89	12.62	12.35	-0.27
Ebrach	—	2.35	—	6.40	6.15	-0.25	14.19	13.00	-1.19	14.38	12.78	-1.60	—	13.93	—	—	13.55	—
Altenfurth	2.06	2.51	0.45	5.55	5.99	0.44	12.53	13.01	0.48	13.09	13.34	0.25	—	13.75	—	—	—	—
Mittel	1.81	1.48	-0.33	5.19	4.80	-0.39	12.61	11.95	-0.66	12.86	11.96	0.90	13.48	12.48	-1.00	12.00	12.16	0.76
Aschaffenburg	4.54	—	—	8.27	—	—	15.70	—	—	15.92	—	—	17.04	—	—	16.10	—	—

Tab. VIIc.

Monatliche Mittel der Lufttemperaturen im Freien und im Walde

aus Maximum und Minimum mit den *Lamont*'schen Correctionen berechnet.

Stationen.	September.			October.			November.			Dezember.			Januar.			Februar		
	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
Duschlberg	10.88	—	—	5.71	—	—	-2.01	—	—	0.15	0.09	-0.06	-5.15	-4.96	0.19	1.69	—	—
Seeshaupt	11.68	11.29	-0.39	7.00	6.75	-0.25	-1.32	-0.14	1.18	2.16	2.28	0.12	-3.05	-2.29	0.76	3.13	2.96	-0.17
Rohrbrunn	11.22	10.60	-0.62	4.98	5.11	0.13	-0.56	-0.07	0.49	2.05	2.06	0.01	-2.13	-2.39	-0.26	3.43	2.78	-0.65
Johanneskreuz	—	11.67	—	—	5.80	—	—	0.86	—	—	3.64	—	—	-1.06	—	2.83	3.45	0.62
Ebrach	—	11.76	—	—	6.02	—	—	0.43	—	—	2.56	—	—	-2.06	—	—	3.43	—
Altenfurth	10.18	11.12	0.94	6.12	6.43	0.31	0.22	0.57	0.35	2.67	3.05	0.38	-2.33	-1.70	0.63	3.41	4.02	0.61
Mittel	11.02	11.00	-0.02	6.03	6.09	+0.06	-0.55	0.12	+0.67	1.76	1.87	+0.11	-3.17	-2.84	+0.33	3.20	3.30	+0.10
Aschaffenburg	13.71	—	—	7.95	—	—	2.54	—	—	5.09	—	—	0.13	—	—	5.14	—	—

Mittlere Luft-Temperatur Vorm. 8 Uhr und Nachm. 5 Uhr im Freien und im Walde.

a) Durchschnittliche Lufttemperatur Vormittags 8 Uhr.

Stationen.	März.			April.			Mai.			Juni.			Juli.			August.		
	Im Freien 5' H.	Im Walde		Im Freien 5' H.	Im Walde		Im Freien 5' H.	Im Walde		Im Freien 5' H.	Im Walde		Im Freien 5' H.	Im Walde		Im Freien 5' H.	Im Walde	
		5' Höhe	Baumkr.		5' Höhe	Baumkr.		5' Höhe	Baumkr.		5' Höhe	Baumkr.		5' Höhe	Baumkr.		5' Höhe	Baumkr.
Duschlberg	0.34	-1.03	-0.25	2.13	1.32	—	11.28	9.13	11.58	12.23	11.05	11.92	12.41	10.97	12.26	12.46	10.87	11.55
Seeshaupt	1.24	0.58	1.76	4.77	2.84	—	12.94	10.42	12.56	13.44	10.97	12.50	14.04	11.59	12.31	13.70	11.37	12.54
Promenhof	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rohrbrunn	2.51	2.70	2.80	5.32	5.52	5.92	13.21	12.76	13.53	13.45	12.46	13.39	13.88	13.26	14.38	13.51	12.70	13.71
Johanneskreuz	2.16	1.70	1.95	5.28	4.65	4.94	13.86	11.99	12.53	14.43	11.70	12.27	14.28	12.53	12.76	13.21	12.28	12.03
Ebrach	1.93	1.67	2.00	4.97	4.77	4.98	13.50	12.18	12.86	14.12	11.92	12.68	15.02	12.99	13.82	13.85	12.39	13.37
Altenfurth	2.75	2.06	2.63	5.71	4.55	5.42	14.79	13.19	14.32	14.98	13.45	14.33	14.95	13.38	14.35	14.03	13.26	13.83
Mittel	1.82	1.28	1.81	4.69	3.94	5.31	13.26	11.61	12.89	13.77	11.92	12.85	14.09	12.45	13.31	13.46	12.14	12.84

Tab. VIId.

Mittlere Luft-Temperatur Vorm. 8 Uhr und Nachm. 5 Uhr im Freien und im Walde.

a) Durchschnittliche Lufttemperatur Vormittags 8 Uhr.

Stationen.	September.			October.			November.			Dezember.			Januar.			Februar.		
	Im Freien 5' H.	Im Walde		Im Freien 5' H.	Im Walde		Im Freien 5' H.	Im Walde		Im Freien 5' H.	Im Walde		Im Freien 5' H.	Im Walde		Im Freien 5' H.	Im Walde	
		5' Höhe	Baumkr.		5' Höhe	Baumkr.		5' Höhe	Baumkr.		5' Höhe	Baumkr.		5' Höhe	Baumkr.		5' Höhe	Baumkr.
Duschlberg	10.78	9.35	9.48	4.72	4.57	4.76	-2.21	—	—	0.45	—	—	-5.24	—	—	1.84	1.05	2.21
Seeshaupt	12.18	9.07	10.70	6.65	5.73	6.06	-0.83	—	—	2.51	—	—	-4.67	—	—	2.78	1.62	2.43
Promenhof	—	—	—	—	—	—	-1.29	-1.03	—	1.71	0.41	1.28	-2.30	-4.41	-4.78	2.17	1.96	2.15
Rohrbrunn	11.59	10.59	11.53	5.70	5.75	5.77	0.15	0.52	0.59	3.03	3.28	3.45	-2.46	-2.10	-1.85	3.81	3.87	4.22
Johanneskreuz	11.11	10.48	10.96	5.51	5.46	5.48	0.77	—	—	3.98	—	—	-1.52	—	—	3.50	3.50	3.66
Ebrach	11.16	10.12	10.78	5.19	4.97	5.34	—	—	—	—	—	—	-5.68	-3.96	-3.49	2.52	2.60	3.04
Altenfurth.	10.14	9.23	10.58	5.50	5.50	5.63	-0.22	—	—	2.85	—	—	-4.04	—	—	3.15	2.66	3.43
Mittel	11.16	9.81	10.67	5.54	5.33	5.51	-0.60	-0.25	+0.59	2.42	1.84	2.36	-3.70	-3.49	-3.37	2.82	2.46	3.02

Tab. VIId.

Mittlere Luft-Temperatur Vorm. 8 Uhr und Nachm. 5 Uhr im Freien und im Walde.

b) Durchschnittliche Lufttemperatur Nachmittags 5 Uhr.

Stationen.	März.			April.			Mai.			Juni.			Juli.			August.		
	Im Freien 5' H.	Im Walde		Im Freien 5' H.	Im Walde		Im Freien 5' H.	Im Walde		Im Freien 5' H.	Im Walde		Im Freien 5' H.	Im Walde		Im Freien 5' H.	Im Walde	
		5' Höhe	Baumkr.		5' Höhe	Baumkr.		5' Höhe	Baumkr.		5' Höhe	Baumkr.		5' Höhe	Baumkr.		5' Höhe	Baumkr.
Duschlberg	0.92	-0.25	-0.17	3.43	1.90	—	14.40	11.63	13.85	14.51	12.51	14.47	14.41	12.33	13.88	14.25	13.31	14.25
Seeshaupt	4.24	2.65	3.63	7.52	6.02	6.87	16.49	14.81	16.35	16.22	13.91	15.22	16.47	14.00	15.51	16.50	14.53	16.18
Promenhof	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rohrbrunn	4.14	4.44	4.08	7.13	7.50	7.20	16.13	15.76	15.70	14.80	14.49	14.39	16.12	15.35	15.71	16.42	14.64	14.99
Johanneskreuz	4.50	4.00	4.11	7.63	7.19	7.29	17.68	15.65	16.04	16.13	13.66	14.10	17.81	15.50	15.75	16.76	14.95	14.97
Ebrach	3.71	3.20	3.40	7.61	6.95	7.08	16.34	14.82	15.13	16.30	14.60	15.00	17.41	15.73	15.87	17.02	15.63	15.93
Altenfurth	4.78	3.96	4.20	8.45	7.28	7.67	18.53	16.91	17.75	18.16	16.45	17.02	17.75	16.00	16.81	18.65	17.48	17.54
Mittel	3.71	3.00	3.21	6.96	6.14	7.22	16.58	14.93	15.80	16.06	14.27	15.03	16.66	14.82	15.59	16.60	15.09	15.64

Mittlere Luft-Temperatur Vorm. 8 Uhr und Nachm. 5 Uhr im Freien und im Walde.

b) Durchschnittliche Lufttemperatur Nachmittags 5 Uhr.

Stationen.	September.			October.			November.			Dezember.			Januar.			Februar.		
	Im Freien 5' H.	Im Walde		Im Freien 5' H.	Im Walde		Im Freien 5' H.	Im Walde		Im Freien 5' H.	Im Walde		Im Freien 5' H.	Im Walde		Im Freien 5' H.	Im Walde	
		5' Höhe	Baumkr.		5' Höhe	Baumkr.		5' Höhe	Baumkr.		5' Höhe	Baumkr.		5' Höhe	Baumkr.		5' Höhe	Baumkr.
Duschlberg	13.77	12.16	13.81	5.87	5.82	6.16	-1.20	-2.00	-1.44	1.31	-0.08	1.66	-3.26	-4.16	-4.32	3.54	1.61	3.25
Seeshaupt.	15.88	13.92	15.57	8.02	7.44	8.06	0.65	1.02	1.02	3.39	2.91	3.50	-1.05	-1.26	-0.86	6.47	5.36	6.59
Promenhof	—	—	—	—	—	—	-0.84	-0.27	—	1.87	1.67	1.88	-1.63	-2.62	-3.67	3.97	3.31	3.32
Rohrbrunn	14.83	13.38	13.62	6.59	6.96	6.68	0.76	1.36	1.28	3.21	3.59	3.52	-1.11	-0.71	-0.56	5.01	5.04	5.20
Johanneskreuz	16.11	14.66	14.65	7.65	7.34	7.19	1.98	1.81	1.86	4.63	4.58	4.61	0.60	0.13	0.30	5.49	5.36	5.28
Ebrach.	15.90	14.76	15.05	7.36	6.81	7.21	1.06	0.62	0.80	2.98	2.66	3.04	-0.48	-1.15	-0.85	5.45	4.99	5.69
Altenfurth	17.24	15.63	15.80	8.12	7.87	7.72	1.19	0.86	1.13	3.49	3.18	3.65	0.16	-0.51	-0.12	6.52	5.85	6.30
Mittel	15.62	14.08	14.75	7.27	7.04	7.17	0.74	0.61	0.77	2.98	2.64	3.12	-0.97	-1.47	-1.44	5.21	4.50	5.09

Mittlere Luft-Temperatur Vorm. 8 Uhr und Nachm. 5 Uhr im Freien und im Walde.

c) Mittel aus den Vor- und Nachmittags-Beobachtungen.

Stationen.	März.			April.			Mai.			Juni.			Juli.			August.		
	Im Freien 5' H.	Im Walde		Im Freien 5' H.	Im Walde		Im Freien 5' H.	Im Walde		Im Freien 5' H.	Im Walde		Im Freien 5' H.	Im Walde		Im Freien 5' H.	Im Walde	
		5' Höhe	Baumkr.		5' Höhe	Baumkr.		5' Höhe	Baumkr.		5' Höhe	Baumkr.		5' Höhe	Baumkr.		5' Höhe	Baumkr.
Duschlberg	9.63	-0.65	-0.21	2.78	1.61	1.92	12.84	10.38	12.71	13.17	11.96	13.19	13.41	11.65	13.07	13.47	12.10	12.90
Seeshaupt	2.74	1.59	2.69	6.14	4.42	5.82	14.60	12.52	14.37	14.83	12.44	13.86	15.19	12.72	14.05	15.20	13.02	14.48
Rohrbrunn	3.32	3.58	3.44	6.22	6.51	6.56	14.67	14.26	14.56	14.13	13.48	13.97	15.00	14.24	14.99	14.80	13.78	14.35
Johanneskreuz	3.34	2.86	3.04	6.46	5.92	6.11	15.69	13.77	14.23	15.28	12.68	13.19	15.98	13.96	14.20	15.11	13.71	13.61
Ebrach	2.73	2.36	2.73	6.29	5.86	6.03	14.92	13.49	14.00	15.27	13.23	13.78	16.16	14.31	14.79	15.57	14.16	14.65
Altenfurth	3.78	3.02	3.43	7.08	5.92	6.54	16.51	14.92	15.88	16.57	14.95	15.67	16.28	14.63	15.52	16.48	15.49	15.81
Mittel	2.76	2.13	2.52	5.83	5.04	5.49	14.87	13.22	14.30	14.87	13.12	13.94	15.34	13.59	14.44	15.10	13.71	14.30
Aschaffenburg	5.18	—	—	8.42	—	—	17.54	—	—	17.16	—	—	18.13	—	—	17.29	—	—

Für die Monate November, Dezember u. Januar bezieht sich hier das Mittel nur auf täglich einmalige Beobachtungen (Nachm. 4 h.).

Mittlere Luft-Temperatur Vorm. 8 Uhr und Nachm. 5 Uhr im Freien und im Walde.

c) Mittel aus den Vor- und Nachmittags-Beobachtungen.

Stationen.	September.			October.			November.			Dezember.			Januar.			Februar.		
	Im Freien 5' H.	Im Walde		Im Freien 5' H.	Im Walde		Im Freien 5' H.	Im Walde		Im Freien 5' H.	Im Walde		Im Freien 5' H.	Im Walde		Im Freien 5' H.	Im Walde	
		5' Höhe	Baumkr.		5' Höhe	Baumkr.		5' Höhe	Baumkr.		5' Höhe	Baumkr.		5' Höhe	Baumkr.		5' Höhe	Baumkr.
Duschlberg	12.27	10.76	11.64	5.40	5.30	5.57	-1.20	-2.00	-1.44	1.31	-0.08	1.66	-3.26	-4.16	-4.32	2.53	1.61	2.59
Seeshaupt	14.03	11.53	13.14	7.44	6.68	7.15	0.65	1.02	1.02	3.39	2.91	3.50	-1.05	-1.26	-0.83	4.55	3.43	4.42
Rohrbrunn	13.21	11.99	12.58	6.21	6.40	6.29	0.76	1.36	1.28	3.21	3.59	3.52	-1.11	-0.71	-0.56	4.25	4.32	4.56
Johanneskreuz	13.56	12.57	12.80	6.65	6.47	6.41	1.98	1.81	1.86	4.63	4.58	4.63	0.60	0.13	0.32	4.33	4.27	4.30
Ebrach	13.28	12.42	12.91	6.43	6.03	6.41	1.06	0.62	0.82	2.98	2.66	3.01	-0.48	-1.15	-0.85	3.88	3.68	4.04
Altenfurth	13,69	12.43	13.19	6.89	6.76	6.75	1.19	0.86	1.22	3.49	3.18	3.63	0.16	-0.51	-0.11	4.73	4.17	4.77
Mittel	13.34	11.95	12.71	6.50	6.27	6.43	0.74	0.61	0.79	3.17	2.80	3.32	-0.85	-1.28	-1.06	4.04	3.58	4.11
Aschaffenburg	14.35	—	—	8.07	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5.96	—	—

Abweichungen der Temperatur der Waldluft in verschiedenen Höhen gegen jene der Luft im Freien in den einzelnen Monaten.

a) Vormittags 8 Uhr.

Stationen.	März.			April.			Mai.			Juni.			Juli.			August.		
	Im Freien 5' hoch u. Wald 5' hoch.	Im Freien 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Wald 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Freien 5' hoch u. Wald 5' hoch.	Im Freien 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Wald 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Freien 5' hoch u. Wald 5' hoch.	Im Freien 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Wald 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Freien 5' hoch u. Wald 5' hoch.	Im Freien 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Wald 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Freien 5' hoch u. Wald 5' hoch.	Im Freien 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Wald 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Freien 5' hoch u. Wald 5' hoch.	Im Freien 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Wald 5' hoch u. Wald i. d. Krone.
Duschlberg	-1.37	-0.59	0.78	-0.81	—	—	-2.15	0.30	2.45	-1.18	-0.31	0.87	-1.44	-0.15	1.29	-1.59	-0.91	0.68
Seeshaupt	-0.66	0.52	1.18	-1.93	—	—	-2.52	-0.38	2.14	-2.47	-0.94	1.53	-2.45	-1.73	0.72	-2.33	-1.16	1.17
Promenhof	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rohrbrunn	0.19	0.29	0.10	0.20	0.60	0.40	-0.45	0.32	0.77	-0.99	-0.06	0.93	-0.62	0.50	1.12	-0.81	0.00	0.81
Johanneskreuz	-0.46	-0.21	0.25	-0.63	-0.34	0.29	-1.87	-1.33	0.54	-2.73	-2.16	0.57	-1.75	-1.52	0.23	-0.93	-1.18	-0.25
Ebrach	-0.26	0.07	0.33	-0.20	0.01	0.21	-1.32	-0.64	0.68	-2.20	-1.41	0.76	-2.03	-1.20	0.83	-1.46	-0.48	0.98
Altenfurth	-0.69	-0.12	0.57	-1.16	-0.29	0.87	-1.60	-0.47	1.13	-1.53	-0.65	0.88	-1.57	-0.60	0.97	-0.77	-0.20	0.57
Mittel	-0.54	-0.01	0.54	-0.76	-0.01	0.43	-1.65	-0.36	1.28	-1.85	-0.92	0.92	-1.64	-0.78	0.86	-1.31	-0.65	0.66

Tab. VIIe.

Abweichungen der Temperatur der Waldluft in verschiedenen Höhen gegen jene der Luft im Freien in den einzelnen Monaten.

a) Vormittags 8 Uhr.

Stationen.	September.			October.			November.			Dezember.			Januar.			Februar.		
	Im Freien 5' hoch u. Wald 5' hoch.	Im Freien 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Wald 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Freien 5' hoch u. Wald 5' hoch.	Im Freien 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Wald 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Freien 5' hoch u. Wald 5' hoch.	Im Freien 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Wald 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Freien 5' hoch u. Wald 5' hoch.	Im Freien 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Wald 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Freien 5' hoch u. Wald 5' hoch.	Im Freien 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Wald 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Freien 4' hoch u. Wald 5' hoch.	Im Freien 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Wald 5' hoch u. Wald i. d. Krone.
Duschlberg	-1.43	-1.30	0.13	-0.15	0.04	0.19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-0.79	0.37	1.16
Seeshaupt	-3.11	-1.48	1.63	-0.92	-0.59	0.33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-1.16	-0.35	0.81
Promenhof	—	—	—	—	—	—	0.26	—	—	-1.30	0.43	0.87	-2.11	-2.48	-0.37	-0.21	-0.02	0.19
Rohrbrunn	-1.00	-0.06	0.94	0.05	0.07	0.02	0.37	0.44	0.07	0.25	0.42	0.17	0.36	0.61	0.25	0.06	0.41	0.35
Johanneskreuz	-0.63	-0.15	0.48	-0.05	-0.03	0.02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.00	0.16	0.16
Ebrach	-1.04	-0.38	0.66	-0.22	0.15	0.37	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.08	0.52	0.44
Altenfurth	-0.91	0.44	1.35	0.00	0.13	0.13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-0.49	-0.28	0.77
Mittel	-1.35	-0.49	0.86	-0.21	-0.04	0.17	0.31	0.44	0.07	-0.52	0.00	0.52	-0.87	-0.93	-0.06	-0.36	0.19	0.55

Tab. VIIe.

Abweichungen der Temperatur der Waldluft in verschiedenen Höhen gegen jene der Luft im Freien in den einzelnen Monaten.

b) Nachmittags 5 Uhr.

Stationen.	März.			April.			Mai.			Juni.			Juli.			August.		
	Im Freien 5′ hoch u. Wald 5′ hoch.	Im Freien 5′ hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Wald 5′ hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Freien 5′ hoch u. Wald 5′ hoch.	Im Freien 5′ hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Wald 5′ hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Freien 5′ hoch u. Wald 5′ hoch.	Im Freien 5′ hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Wald 5′ hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Freien 5′ hoch u. Wald 5′ hoch.	Im Freien 5′ hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Wald 5′ hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Freien 5′ hoch u. Wald 5′ hoch.	Im Freien 5′ hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Wald 5′ hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Freien 5′ hoch u. Wald 5′ hoch.	Im Freien 5′ hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Wald 5′ hoch u. Wald i. d. Krone.
Duschlberg	-1.17	-1.09	0.08	-1.53	—	—	-2.77	-0.55	2.22	-2.00	-0.04	1.96	-2.08	-0.53	1.55	-0.94	0.00	0.94
Seeshaupt	-1.59	-0.61	0.98	-1.50	-0.65	0.85	-1.68	-0.14	1.54	-2.31	-1.00	1.31	-2.47	-0.96	1.51	-1.97	-0.32	1.65
Promenhof	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rohrbrunn	0.30	-0.06	-0.36	0.37	0.07	-0.30	-0.37	-0.43	-0.06	-0.31	-0.41	-0.10	-0.77	-0.41	0.36	-1.78	-1.43	0.35
Johanneskreuz	-0.50	-0.39	0.11	-0.44	-0.34	0.10	-2.03	-1.64	0.39	-2.47	-2.03	0.44	-2.31	-2.06	0.25	-1.81	-1.79	0.02
Ebrach	-0.51	-0.31	0.20	-0.66	-0.53	0.13	-1.52	-1.21	0.31	-1.70	-1.30	0.40	-1.68	-1.54	0.14	-1.39	-1.09	0.30
Altenfurth	-0.82	-0.58	0.24	-1.17	-0.78	0.39	-1.62	-0.78	0.84	-1.71	-1.14	0.57	-1.75	-0.94	0.81	-1.17	-1.11	0.06
Mittel.	-0.72	-0.51	0.21	-0.82	-0.45	0.23	-1.66	-0.79	0.87	-1.75	-0.99	0.76	-1.84	-1.07	0.77	-1.51	-0.96	0.55

Abweichungen der Temperatur der Waldluft in verschiedenen Höhen gegen jene der Luft im Freien in den einzelnen Monaten.

b) Nachmittags 5 Uhr.

Stationen.	September.			October.			November.			Dezember.			Januar.			Februar.		
	Im Freien 5' hoch u. Wald 5' hoch.	Im Freien 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Wald 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Freien 5' hoch u. Wald 5' hoch.	Im Freien 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Wald 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Freien 5' hoch u. Wald 5' hoch.	Im Freien 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Wald 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Freien 5' hoch u. Wald 5' hoch.	Im Freien 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Wald 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Freien 5' hoch u. Wald 5' hoch.	Im Freien 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Wald 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Freien 5' hoch u. Wald 5' hoch.	Im Freien 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Wald 5' hoch u. Wald i. d. Krone.
Duschlberg	-1.61	0.04	1.65	-0.05	0.29	0.34	-0.80	-0.24	0.56	-1.39	0.35	1.74	-0.90	-1.06	-0.16	-1.93	-0.29	1.64
Seeshaupt	-1.96	-0.31	1.65	-0.58	0.04	0.62	0.37	0.37	0.00	-0.48	0.11	0.59	-0.21	0.19	0.40	-1.11	0.12	1.23
Promenhof	—	—	—	—	—	—	0.57	—	—	-0.20	0.01	0.21	-0.99	-2.04	-1.05	-0.66	-0.65	0.01
Rohrbrunn	-1.45	-1.21	0.24	0.37	0.09	-0.28	0.60	0.52	-0.08	0.38	0.31	-0.07	0.40	0.55	0.15	0.03	0.19	0.16
Johanneskreuz	-1.45	-1.46	-0.01	0.31	-0.46	-0.15	-0.17	-0.12	0.05	-0.05	-0.02	0.03	-0.47	-0.30	0.17	-0.13	-0.21	-0.08
Ebrach	-1.14	-0.85	0.29	-0.55	-0.15	0.40	-0.44	-0.26	0.18	-0.32	0.06	0.38	-0.67	-0.37	0.30	-0.46	0.24	0.70
Altenfurth	-1.61	-1.44	0.17	-0.25	-0.40	-0.15	-0.33	-0.06	0.27	-0.31	0.16	0.47	-0.67	-0.28	0.39	-0.67	-0.22	0.45
Mittel	-1.53	-0.87	0.66	-0.23	-0.10	0.13	0.13	0.03	0.16	-0.34	0.14	0.48	-0.50	-0.47	0.03	-0.70	-0.11	0.59

Tab. VIIe.

Abweichungen der Temperatur der Waldluft in verschiedenen Höhen gegen jene der Luft im Freien in den einzelnen Monaten.

c) Mittel aus den Vor- und Nachmittags-Beobachtungen.*)

Stationen.	März.			April.			Mai.			Juni.			Juli.			August.		
	Im Freien 5' hoch u. Wald 5' hoch.	Im Freien 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Wald 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Freien 5' hoch u. Wald 5' hoch.	Im Freien 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Wald 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Freien 5' hoch u. Wald 5' hoch.	Im Freien 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Wald 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Freien 5' hoch u. Wald 5' hoch.	Im Freien 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Wald 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Freien 5' hoch u. Wald 5' hoch.	Im Freien 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Wald 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Freien 5' hoch u. Wald 5' hoch.	Im Freien 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Wald 5' hoch u. Wald i. d. Krone.
Duschlberg	-1.28	-0.84	0.44	-1.17	—	—	-2.46	-0.13	2.33	-1.21	0.02	1.23	-1.76	-0.34	1.42	-1.37	-0.57	0.80
Seeshaupt	-1.15	-0.05	1.10	-1.72	-0.32	1.40	-2.08	-0.23	1.85	-2.39	-0.97	1.42	-2.47	-1.14	1.33	-2.18	-0.72	1.46
Rohrbrunn	0.26	0.12	-0.14	0.29	0.34	0.05	-0.41	-0.11	0.30	-0.65	-0.16	0.49	-0.76	-0.01	0.75	-1.02	-0.45	0.57
Johanneskreuz	-0.48	-0.30	0.18	-0.54	-0.35	0.19	-1.92	-1.46	0.46	-2.60	-2.09	0.51	-2.02	-1.78	0.24	-1.40	-1.50	-0.10
Ebrach	-0.37	0.00	0.37	-0.43	-0.26	0.17	-1.43	-0.92	0.51	-2.04	-1.49	0.55	-1.85	-1.37	0.48	-1.41	-0.92	0.49
Altenfurth	-0.76	-0.35	0.41	-1.16	-0.54	0.62	-1.59	-0.63	0.96	-1.62	-0.90	0.72	-1.65	-0.76	0.89	-0.99	-0.67	0.32
Mittel.	-0.63	-0.24	0.39	-0.71	-0.22	0.49	-1.65	-0.58	1.07	-1.75	-0.93	0.82	-1.75	-0.90	0.85	-1.40	-0.81	0.59

*) Für November, Dezember und Januar konnten die Differenzen nur aus tägl. 1malig. Beobachtungen (Nachm. 4 h.) berechnet werden.

Tab. VIIe.

Abweichungen der Temperatur der Waldluft in verschiedenen Höhen gegen jene der Luft im Freien in den einzelnen Monaten.

c) Mittel aus den Vor- und Nachmittags-Beobachtungen.

Stationen.	September.			October.			November.			Dezember.			Januar.			Februar.		
	Im Freien 5' hoch u. Wald 5' hoch.	Im Freien 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Wald 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Freien 5' hoch u. Wald 5' hoch.	Im Freien 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Wald 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Freien 5' hoch u. Wald 5' hoch.	Im Freien 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Wald 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Freien 5' hoch u. Wald 5' hoch.	Im Freien 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Wald 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Freien 5' hoch u. Wald 5' hoch.	Im Freien 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Wald 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Freien 5' hoch u. Wald 5' hoch.	Im Freien 5' hoch u. Wald i. d. Krone.	Im Wald 5' hoch u. Wald i. d. Krone.
Duschlberg	-1.51	-0.63	0.88	-0.10	0.17	0.27	-0.80	-0.24	0.56	-1.39	0.35	1.74	-0.90	-1.06	-0.16	-0.92	0.06	0.98
Seeshaupt	-2.50	-0.89	1.61	-0.76	-0.29	0.47	0.37	0.37	0.00	-0.48	0.11	0.59	-0.21	-0.22	0.43	-1.12	-0.13	0.99
Rohrbrunn	-1.22	-0.63	0.59	0.19	0.08	-0.11	0.60	0.52	-0.08	0.38	0.31	-0.07	0.40	0.55	0.15	0.07	0.31	0.24
Johanneskreuz	-0.99	-0.76	0.23	-0.18	-0.24	-0.06	-0.17	-0.12	0.05	-0.05	0.00	0.05	-0.47	-0.28	0.19	-0.06	-0.03	0.03
Ebrach	-0.86	-0.37	0.49	-0.40	-0.02	0.38	-0.44	-0.24	0.20	-0.32	0.03	0.35	-0.67	-0.37	0.30	-0.20	0.16	0.36
Altenfurth	-1.26	-0.50	0.76	-0.13	-0.14	-0.01	-0.33	0.03	0.36	-0.31	0.14	0.45	-0.67	-0.27	0.40	-0.56	0.04	0.60
Mittel	-1.39	-0.63	0.76	-0.23	-0.07	0.16	-0.13	0.05	0.18	-0.36	0.15	0.52	-0.42	-0.27	0.22	-0.46	0.07	0.53

Mittlere Temperatur-Abweichungen der Waldluft in 5 Fuss Höhe

gegen jene der Luft im Freien zu verschiedenen Tageszeiten: Nachts (Minimum), Morgens 8 Uhr. Mittags (Maximum) und Nachmittags 5 Uhr.

Stationen.	März.				April.				Mai.				Juni.				Juli.				August.			
	Minimum	Mrgs. 8 h.	Maximum	Nm. 5 h.	Minimum	Mrgs. 8 h.	Maximum	Nm. 5 h.	Minimum	Mrgs. 8 h	Maximum	Nm. 5 h.	Minimum	Mrgs. 8 h	Maximum	Nm. 5 h.	Minimum	Mrgs. 8 h.	Maximum	Nm. 5 h.	Minimum	Mrgs. 8 h.	Maximum	Nm. 5 h.
Duschlberg .	-0.19	-1.37	-2.28	-1.17	-0.41	-0.81	-2.60	-1.53	+0.46	-2.15	-3.44	-2.77	-0.33	-1.18	-2.22	-2.00	—	-1.44	—	-2.08	—	-1.59	—	-0.91
Seeshaupt .	+0.96	-0.66	-0.75	-1.59	-0.53	-1.93	-0.35	-1.50	+0.57	-2.52	-0.75	-1.68	+0.49	-2.17	-1.37	-2.31	+0.21	-2.45	-2.67	-2.47	-0.03	-2.33	-2.35	-1.97
Rohrbrunn .	-0.21	+0.19	0.68	+0.30	-0.16	+0.20	-0.11	+0.37	+1.13	-0.45	-2.26	-0.37	-1.27	-0.99	-3.46	-0.31	+1.82	-0.62	-3.53	-0.77	-1.97	-0.81	-3.59	-1.78
Johanneskr.	-0.09	-0.16	-0.91	-0.50	-0.07	-0.63	-0.83	-0.44	+1.01	-1.57	-3.19	-2.03	-1.83	-2.73	-1.28	-2.17	+2.71	-1.75	-4.19	-2.31	+3.02	-0.93	-3.57	-1.81
Ebrach . .	+0.93	-0.26	—	-0.51	+0.21	-0.20	-0.75	-0.66	+0.88	-1.32	-3.27	-1.52	+1.07	-2.20	-1.25	-1.71	—	-2.03	—	-1.68	—	-1.46	—	-1.39
Altenfurth .	+1.07	-0.69	-0.20	-0.82	+0.60	-1.16	+0.26	-1.17	+1.11	-1.60	-0.15	-1.62	+1.45	-1.53	-0.95	-1.71	+3.05	-1.57	—	-1.75	—	-0.77	—	-1.17
Mittel . .	+0.40	-0.54	-0.96	-0.72	-0.06	-0.75	-0.74	-0.82	+0.86	-1.65	-2.18	-1.66	-0.97	-1.85	-2.75	-1.75	+1.95	-1.64	-3.56	-1.84	+1.65	-1.32	-3.17	-1.51

Mittlere Temperatur-Abweichungen der Waldluft in 5 Fuss Höhe

gegen jene der Luft im Freien zu verschiedenen Tageszeiten: Nachts (Minimum), Morgens 8 Uhr, Mittags (Maximum) und Nachmittags 5 Uhr.

Stationen.	September.				October.				November.				Dezember.				Januar.				Februar.			
	Minimum	Mrgs. 8 h.	Maximum	Nm. 5 h.	Minimum	Mrgs. 8 h.	Maximum	Nm. 5 h.	Minimum	Mrgs. 9 h.	Maximum	Nm. 4 h.	Minimum	Mrgs. 9 h.	Maximum	Nm. 4 h.	Minimum	Mrgs. 9 h.	Maximum	Nm. 4 h.	Minimum	Mrgs. 9 h.	Maximum	Nm. 4 h.
Duschlberg .	—	-1.43	—	-1.61	—	-0.15	—	-0.05	—	—	—	-0.80	+1.20	—	1.31	-1.39	+0.96	—	-0.51	-0.90	+0.10	-0.79	—	-1.93
Seeshaupt .	+1.21	-3.11	-1.99	-1.96	+0.32	-0.92	-0.82	-0.58	+1.48	—	+0.88	+0.37	+0.35	—	-0.11	-0.48	+1.41	—	+0.10	-0.21	+0.38	-1.16	-0.72	-1.11
Rohrbrunn .	+2.13	-1.00	-3.37	-1.45	+2.06	+0.05	-1.80	+0.37	+1.52	+0.37	-0.50	+0.60	+0.50	+0.25	-0.48	+0.38	+0.53	+0.36	-1.03	+0.40	-0.33	+0.06	-0.99	+0.03
Johanneskr.	+3.76	-0.63	—	-1.45	+2.01	-0.05	—	-0.31	+1.79	—	—	-0.17	+1.51	—	—	-0.05	+1.48	—	—	-0.47	+1.78	0.00	-0.54	-0.13
Ebrach . .	—	-1.04	—	-1.14	—	-0.22	—	-0.55	—	—	—	-0.44	—	—	—	-0.32	—	—	—	-0.67	—	+0.08	—	-0.46
Altenfurth .	+3.44	-0.91	-1.58	-1.61	+1.78	0.00	-1.18	-0.25	+1.43	—	-0.73	-0.33	+0.86	—	-0.09	-0.31	+1.86	—	-0.62	-0.67	+1.56	-0.49	-0.33	-0.67
Mittel. . .	+2.63	-1.35	-2.31	-1.53	+1.54	-0.22	-1.26	-0.23	+1.56	+0.37	-0.12	-0.14	+0.88	+0.25	-0.50	-0.36	+1.25	+0.36	-0.51	-0.42	+0.70	-0.38	-0.65	-0.70

Tab. VIIg.

Vergleich der mittleren Boden- u. Lufttemperatur

an den Stationen Duschlberg und Altenfurth im Freien und im Walde.

Stationen.		Der Boden ist in den einzelnen Monaten um folgende Grade wärmer (+) oder kälter als die Luft. Station Duschlberg.						Station Altenfurth.					
		Oberfl.	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss	Oberfl.	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
März . . .	Freies	0.68	1.43	0.43	+0.15	+0.63	+1.22	+0.10	1.08	1.01	0.43	0.71	0.33
	Wald	+0.60	+0.64	+0.85	+1.31	+1.56	+1.87	0.80	0.88	0.29	+0.30	+0.51	+0.74
April . . .	Freies	3.22	1.86	1.46	1.38	1.14	0.79	+0.27	1.13	1.41	1.71	2.46	2.39
	Wald	2.20	1.54	1.41	0.96	0.83	0.09	1.25	1.93	1.97	2.02	2.03	1.91
Mai	Freies	1.50	3.67	3.60	4.84	6.37	7.51	+0.26	3.38	4.38	6.12	7.71	8.27
	Wald	4.10	4.29	5.68	7.41	8.34	8.57	2.95	4.66	6.17	7.63	8.46	8.85
Juni	Freies	1.22	2.42	1.19	1.76	2.94	4.26	+1.42	1.86	2.86	4.18	5.48	6.00
	Wald	2.53	2.79	3.35	4.71	5.59	6.38	2.00	3.22	4.46	5.59	6.38	6.94
Juli	Freies	1.05	1.90	1.18	1.64	2.60	3.66	+0.60	1.63	2.44	3.43	4.50	4.85
	Wald	1.81	1.98	2.44	3.47	4.17	4.85	1.59	2.61	3.86	4.71	5.37	5.83
August . . .	Freies	0.66	1.43	0.59	0.81	1.61	2.67	0.22	1.79	2.26	3.07	3.78	4.28
	Wald	1.77	2.13	2.06	2.76	3.32	4.04	2.26	3.08	3.99	4.79	5.34	5.82
September . .	Freies	+0.52	1.21	1.44	1.48	1.88	2.49	0.47	1.85	1.48	1.71	1.91	2.25
	Wald	2.01	2.25	2.67	2.68	2.82	3.21	1.90	2.41	2.64	2.88	3.04	3.17
October . .	Freies	+0.95	+0.72	+2.07	+2.78	+2.93	+3.05	+0.46	+1.18	+1.59	+2.69	+3.09	+3.15
	Wald	0.06	+0.19	+0.96	+1.35	+1.56	+1.48	+0.04	+0.32	+0.96	+1.53	+1.70	+1.80
November . .	Freies	+1.67	+1.79	+3.39	+4.64	+6.01	+6.96	+0.61	+1.61	+2.34	+4.22	+5.35	+6.09
	Wald	+1.84	+2.37	+3.75	+4.94	+5.67	+6.07	+0.41	+0.89	+2.38	+4.12	+4.91	+5.54
Dezember . .	Freies	0.08	1.32	0.27	+0.78	+2.01	+2.84	0.57	0.68	0.43	+0.45	+1.02	+1.40
	Wald	+0.27	+0.09	+0.92	+1.37	+1.95	+2.45	0.71	0.92	0.08	+0.79	+1.27	+1.76
Januar . . .	Freies	+1.20	+2.01	+4.07	+5.06	+5.93	+6.57	+0.96	+1.90	+1.52	+4.03	+4.97	+5.49
	Wald	+1.78	+2.30	+4.40	+5.03	+5.52	+6.05	0.20	+0.71	+1.88	+3.48	+4.24	+4.79
Februar . .	Freies	0.51	1.04	0.61	0.15	0.79	1.55	1.24	2.64	2.49	2.27	2.04	1.85
	Wald	0.47	1.50	1.69	1.27	0.89	0.33	1.36	2.40	2.04	1.59	1.23	0.87

Tab. VIIg.

Vergleich der höchsten und tiefsten beobachteten Boden- und Lufttemperatur

an den Stationen Duschlberg und Altenfurth im Freien und im Walde.

Monate.		Unterschied der höchsten beobachteten Temperaturen der Luft und des Bodens.											
		Station Duschlberg.						Station Altenfurth.					
		Oberfl.	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss	Oberfl.	1/2 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	3 Fuss	4 Fuss
März . . .	Freies	8.90	9.70	10.26	9.65	9.08	8.47	2.60	6.50	7.44	7.91	8.60	8.33
	Wald	6.70	7.20	7.10	6.55	6.30	5.97	6.10	7.70	7.67	7.42	7.32	7.13
April . . .	Freies	10.50	9.00	7.40	7.48	7.84	8.60	2.98	7.30	9.10	10.79	11.98	12.17
	Wald	5.70	7.60	7.60	6.30	7.04	6.97	8.90	12.41	13.40	14.30	14.19	14.78
Mai	Freies	3.00	7.30	8.50	9.80	12.10	14.00	+0.80	8.00	10.80	14.00	16.00	16.78
	Wald	7.40	6.90	10.30	13.10	14.60	15.70	7.80	11.44	14.31	16.44	17.69	18.44
Juni	Freies	4.00	7.00	6.50	7.90	9.40	10.75	0.42	7.48	9.81	12.27	13.77	14.34
	Wald	6.90	7.40	9.70	11.30	12.20	13.09	8.12	11.50	13.57	15.20	16.16	16.77
Juli	Freies	4.00	7.90	8.00	9.50	11.00	12.30	—	—	—	—	—	—
	Wald	—	—	—	—	—	—	9.86	12.56	14.63	16.50	17.32	17.90
August . . .	Freies	2.80	6.40	7.20	8.49	10.25	11.65	—	—	—	—	—	—
	Wald	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
September . .	Freies	2.00	6.20	7.70	8.18	9.07	9.70	3.86	9.31	9.58	10.74	10.25	11.70
	Wald	—	—	—	—	—	—	7.76	10.28	11.28	12.01	12.33	12.46
		Unterschied der niedrigsten beobachteten Temperaturen der Luft und des Bodens.											
October . . .	Freies	+0.10	+1.10	+3.10	+4.70	+6.24	+6.82	+4.02	+8.70	+9.48	+11.44	+12.46	+13.02
	Wald	—	—	—	—	—	—	+3.88	+5.60	+6.88	+8.83	+9.16	+9.58
November . .	Freies	+10.00	+11.00	+12.60	+13.80	+15.10	+15.95	+12.20	+16.45	+17.43	+19.30	+20.41	+21.17
	Wald	—	—	—	—	—	—	+11.70	+12.40	+14.40	+16.00	+16.88	+17.61
Dezember . .	Freies	+5.80	+7.00	+8.45	+9.50	+10.60	+11.20	+7.52	+8.61	+9.50	+11.08	+12.20	+12.71
	Wald	+6.10	+6.80	+7.85	+8.90	+9.30	+9.80	+5.60	+6.00	+7.50	+9.10	+9.91	+10.56
Januar . . .	Freies	+8.70	+12.10	+19.00	+20.70	+21.55	+22.22	+10.12	+17.40	+17.60	+21.11	+22.40	+23.07
	Wald	+10.50	+13.00	+19.40	+20.00	+21.60	+22.35	+15.30	+16.60	+17.28	+20.10	+21.12	+21.89
Februar . .	Freies	+8.20	+9.00	+9.86	+10.20	+10.90	+11.45	+6.14	+6.11	+6.11	+6.80	+7.72	+8.31
	Wald	+4.50	+5.80	+5.50	+6.32	+6.64	+6.90	+3.30	+3.20	+3.37	+4.70	+5.68	+6.35

Tab. VIIIa.

Die höchsten Lufttemperaturgrade,

welche am Thermometrographen in den einzelnen Monaten beobachtet wurden.

Stationen.		Absolute Maxima der Lufttemperatur in den einzelnen Monaten.																	
		März			April			Mai			Juni			Juli			August		
		Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
Duschlberg . . .	Datum	17.	17.		22.	6.		27.	26.u.27.		23.	23.		23.	23.		10.		
	Grade	10.50	7.30	-3.20	11.30	7.90	-3.40	22.30	20.00	-2.30	20.60	19.50	-1.10	22.90	—	—	23.30	—	—
Seeshaupt	Datum	8.	22.		23.	22.		28.	31.		23.	23.		22.u.23.	23.		10.	10.u.11.	
	Grade	12.00	9.00	-3.00	19.00	16.25	-2.75	24.00	20.50	-3.50	23.00	22.00	-1.00	25.00	22.00	-3.00	25.00	22.00	-3.00
Promenhof . . .	Datum	—	—		—	—		—	—		—	—		—	—		—	—	
	Grade	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rohrbrunn . . .	Datum	17.	14.		22.	22.		26.	3.		22.	22.		23.	23.		16.	17.	
	Grade	10.00	9.10	-0.90	16.00	15.80	-0.20	24.50	21.40	-3.10	24.00	20.00	-4.00	26.20	21.80	-4.40	26.00	21.50	-4.50
Johanneskreuz . .	Datum	15.	15.		22.	22.		26.	26.		17.	17.		23.	23.		11.	11.	
	Grade	12.20	11.40	-0.80	18.60	17.74	-0.86	26.70	21.10	-5.60	26.50	20.70	-5.80	27.80	22.50	-5.30	26.60	22.50	-4.10
Ebrach.	Datum	—	14.u.21.		22.	6. u. 28.		27.	27.		22.	3.		—	23.		—	17.	
	Grade	—	10.00	—	17.20	16.70	-0.50	26.80	21.30	-5.50	26.80	23.00	-3.80	—	25.00	—	—	25.50	—
Altenfurth. . . .	Datum	22.	22.		22.	23.		26.	27.		23.	22.		—	23.		—	—	
	Grade	12.20	11.00	-1.20	18.30	19.50	1.20	26.90	25.90	-1.00	25.70	25.40	-0.30	—	27.30	—	—	—	—
Aschaffenburg . .	Datum	15.	—		30.	—		25.	—		22.	—		22.	—		11.	—	
	Grade	13.60	—	—	20.50	—	—	28.40	—	—	28.00	—	—	30.90	—	—	29.80	—	—

Die höchsten Lufttemperaturgrade,

welche am Thermometrographen in den einzelnen Monaten beobachtet wurden.

Stationen.		Absolute Maxima der Lufttemperatur in den einzelnen Monaten.																	
		September			October			November			Dezember			Januar			Februar		
		Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
Duschlberg	Datum	10.u.22.	—		18.	—		4.	—		8.	8.		29.	29.		18.	—	
	Grade	20.00	—	—	16.80	—	—	7.10	—	—	8.80	4.50	-4.30	6.90	4.00	-2.90	12.50	—	—
Seeshaupt	Datum	4.	5.		4.	2.		3.	3.		7.u.8.	8.		3.	3.		16.	16.u.18.	
	Grade	22.00	20.50	-1.50	21.00	15.25	-5.75	7.00	11.25	4.25	12.25	10.25	-2.00	8.00	6.90	-1.10	13.00	10.25	-2.75
Promenhof	Datum	—	—		—	—		2.	2.		6.	6.u.7.		31.	13.		20.	8.	
	Grade	—	—	—	—	—	—	8.50	7.20	-1.30	7.70	7.20	-0.50	5.30	4.80	-0.50	10.30	7.10	-3.20
Rohrbrunn	Datum	5.	5.u.7.		11.	11.		2.	2.		6.	6.		31.	31.		7.u.8.	8.	
	Grade	21.70	18.00	-3.70	14.00	10.30	-3.70	11.00	9.00	-2.00	10.00	9.30	-0.70	10.00	8.00	-2.00	11.30	9.60	-1.70
Johanneskreuz	Datum	—	7.		—	12.		—	2.		—	14.		31.	31.		6.	1.	
	Grade	—	20.20	—	—	14.00	—	—	10.60	—	—	10.50	—	10.70	10.00	-0.70	12.20	10.50	-1.70
Ebrach	Datum	—	8.		—	12.u.17.		—	2.		—	6.		—	31.		—	8.	
	Grade	—	20.50	—	—	11.90	—	—	9.10	—	—	10.00	—	—	9.10	—	—	9.70	—
Altenfurth	Datum	8.	5.u.6.		1.	1.u.2.		2.	2.		7.	7.		31.	31.		17.	8.	
	Grade	23.50	22.00	-1.50	17.00	15.30	-1.70	13.10	10.00	-3.10	12.40	11.20	-1.20	7.90	7.40	-0.50	12.20	12.00	-0.20
Aschaffenburg	Datum	7.	—		10.	—		2.	—		6.	—		31.	—		8.	—	
	Grade	31.30	—	—	17.00	—	—	11.90	—	—	13.00	—	—	12.40	—	—	14.10	—	—

Die niedrigsten Lufttemperaturgrade,

welche am Thermometrographen in den einzelnen Monaten beobachtet wurden.

Stationen.		Absolute Minima der Lufttemperatur in den einzelnen Monaten.																	
		März			April			Mai			Juni			Juli			August		
		Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
Duschlberg . . .	Datum	11.	11.		3.	3.		7.	7.		10. u. 13.	9. u. 10.		2.	—		30.	—	
	Grade	-7.40	-7.50	-0.10	-4.90	-4.70	0.20	0.00	0.90	0.90	3.00	2.60	-0.40	3.00	—	—	3.00	—	—
Seeshaupt . . .	Datum	26.	27.		1.	1.		3.	3.		30.	9. u. 10.		9.	9.		31.	31.	
	Grade	-8.75	-5.50	3.25	-5.50	-3.00	2.50	0.00	1.75	1.75	2.75	4.00	1.25	1.00	2.50	1.50	2.50	3.00	0.50
Promenhof . . .	Datum	—	—		—	—		—	—		—	—		—	—		—	—	
	Grade	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rohrbrunn . . .	Datum	26.	26.		11.	11. u. 12.		7.	7.		9.	9.		8.	8.		29.	29.	
	Grade	-5.00	-6.00	-1.00	-3.20	-3.00	0.20	1.00	2.00	1.00	3.40	4.50	1.10	2.50	4.50	2.00	2.20	4.70	2.50
Johanneskreuz . .	Datum	26.	26.		14.	14.		7.	7.		9.	9.		4.	7.		29.	29.	
	Grade	-6.00	-5.70	0.30	-3.78	-3.00	0.78	2.40	2.64	0.24	2.30	4.00	1.70	3.00	5.20	2.20	0.40	4.45	4.05
Ebrach	Datum	26.	26.		3.	12.		7.	7.		5.	5.		—	9.		—	27.	
	Grade	-6.20	-4.20	-2.00	-2.30	-1.90	0.40	1.80	2.30	0.50	4.20	5.80	1.60	—	6.10	—	—	5.70	—
Altenfurth . . .	Datum	26.	26.		3.	3.		3. u. 7.	3.		30.	14. u. 30.		9.	9.		2.	—	
	Grade	-8.30	-6.60	1.70	-5.40	-4.00	1.40	0.10	1.10	1.00	1.10	2.70	1.60	-0.60	2.20	2.80	-1.00	—	—
Aschaffenburg . .	Datum	26.	—		14.	—		7.	—		13.	—		8.	—		27.	—	
	Grade	-4.10	—	—	-3.00	—	—	3.30	—	—	4.30	—	—	3.10	—	—	4.90	—	—

Tab. VIIIa.

Die niedrigsten Lufttemperaturgrade,

welche am Thermometrographen in den einzelnen Monaten beobachtet wurden.

Stationen.		Absolute Minima der Lufttemperatur in den einzelnen Monaten.																	
		September			October			November			Dezember			Januar			Februar		
		Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
Duschlberg . . .	Datum	15.	—		11. u. 31.	—		20.	—		10.	10.		23.	22.		14.	14.	
	Grade	2.10	—	—	0.00	—	—	-12.00	—	—	-8.00	-7.80	0.20	-20.50	-20.50	0.00	-10.00	-6.00	4.00
Seeshaupt . . .	Datum	9.	9.		29.	29.		22.	22.		2.	2.		25.	25.		14.	14.	
	Grade	1.25	4.00	2.75	-4.50	-3.00	1.50	-11.00	-9.00	2.00	-11.00.	-9.00	2.00	-23.50	-13.30	10.20	-6.50	-4.00	2.50
Promenhof . . .	Datum	—	—		—	—		26.	20.u.21.		10.	10.		23.	23.		14.	14.	
	Grade	—	—	—	—	—	—	-11.20	-11.00	0.20	-8.10	-7.80	0.30	-18.60	-19.10	-0.50	-3.80	-3.00	0.80
Rohrbrunn . . .	Datum	16.	16.		22.	22.		21.	20.		10.	—		23.	23.		14.u.25.	25.	
	Grade	-0.50	3.00	3.50	-4.00	-2.00	2.00	-9.70	-8.00	1.70	-6.00	—	—	-18.00	-17.50	0.50	-4.00	-3.50	0.50
Johanneskreuz . .	Datum	16.	16.		28.	28.		20.	21.		2.	2.		23.	23.		25.	25.	
	Grade	-0.40	4.00	4.40	-3.20	-2.00	1.20	-8.20	-6.10	2.10	-4.90	-3.20	1.70	-17.80	-16.00	1.80	-5.30	-2.90	2.40
Ebrach. . . .	Datum	—	17.		—	23.		—	21.		—	11.		—	23.		—	7.	
	Grade	—	3.60	—	—	-1.10	—	—	-7.80	—	—	-2.50	—	—	-15.00	—	—	-1.60	—
Altenfurth . . .	Datum	16.	16.		28.	29.		20.	20.		10.	10.		23.	23.		17.	14.	
	Grade	-7.40	-2.40	5.00	-4.40	-1.80	2.60	-16.40	-12.40	4.00	-8.40	-5.80	2.60	-20.90	-18.80	2.10	-6.20	-3.40	2.80
Aschaffenburg . .	Datum	10.u.14.	—		23.	—		20.	—		10.	—		23.	—		17.	—	
	Grade	4.00	—	—	-2.90	—	—	-6.30	—	—	-2.90	—	—	-14.00	—	—	-3.50	—	—

Tab. VIIIa.

Unterschied der höchsten und niedrigsten Luft-Temperaturgrade
in den einzelnen Monaten.

Stationen.	Differenzen zwischen dem absoluten Maximum u. Minimum der Lufttemperatur (um wie viel Grade sind die monatl. Schwankungen der Lufttemperatur im Walde geringer als im Freien?).																	
	März			April			Mai			Juni			Juli			August		
	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
Duschlberg	17.90	14.80	-3.10	16.20	12.60	-3.60	22.30	20.90	-1.40	17.60	16.90	-0.70	19.90	—	—	20.30	—	—
Seeshaupt	20.75	14.50	6.25	24.50	19.25	-5.25	24.00	18.75	-5.25	20.25	18.00	-2.25	24.00	19.50	-4.50	22.50	19.00	-3.10
Promenhof	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rohrbrunn	15.00	15.10	0.10	19.20	18.80	0.40	23.50	19.40	-4.10	20.60	15.50	-5.10	23.70	17.30	-6.40	23.80	16.80	-7.00
Johanneskreuz	18.20	17.10	-1.10	22.38	20.74	-1.64	24.30	18.46	-5.84	24.20	16.70	-7.50	24.80	17.30	-7.50	26.20	18.05	-8.15
Ebrach	—	14.20	—	19.50	18.60	-0.90	25.00	19.00	-6.00	22.60	17.20	-5.40	—	18.90	—	—	19.80	—
Altenfurth	20.50	17.60	-2.90	23.70	23.50	-0.20	26.80	24.80	-2.00	24.60	22.70	-1.90	—	25.10	—	—	—	—
Aschaffenburg	17.70	—	—	23.50	—	—	25.10	—	—	23.70	—	—	27.80	—	—	24.90	—	—

Unterschied der höchsten und niedrigsten Luft-Temperaturgrade
in den einzelnen Monaten.

Stationen.	Differenzen zwischen dem absoluten Maximum u. Minimum der Lufttemperatur (um wie viel Grade sind die monatl. Schwankungen der Lufttemperatur im Walde geringer als im Freien?).																	
	September			October			November			Dezember			Januar			Februar		
	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
Duschlberg	17.90	—	—	16.80	—	—	19.10	—	—	16.80	12.30	-4.50	27.40	24.50	-2.90	22.50	—	—
Seeshaupt	20.75	16.50	-4.25	25.50	18.25	-7.25	18.00	20.25	2.25	23.25	19.25	-4.00	31.50	20.20	-11.30	19.50	14.25	-5.25
Promenhof	—	—	—	—	—	—	22.70	21.20	-1.50	15.80	15.00	-0.80	23.90	23.90	0.00	14.10	10.10	-4.00
Rohrbrunn	22.20	15.00	-7.20	18.00	12.30	-5.70	20.70	17.00	-3.70	16.00	—	—	28.00	25.50	-2.50	15.30	13.10	-2.20
Johanneskreuz	—	16.20	—	—	16.00	—	—	16.70	—	—	13.70	—	28.50	26.00	-2.50	17.50	13.40	-4.10
Ebrach	—	16.90	—	—	13.00	—	—	16.90	—	—	12.50	—	—	24.10	—	—	11.30	—
Altenfurth	30.90	24.40	-6.50	21.40	17.10	-4.30	29.50	22.40	-7.10	20.80	17.00	-3.80	28.80	26.20	-2.60	18.40	15.40	-3.00
Aschaffenburg	27.30	—	—	19.90	—	—	18.20	—	—	15.90	—	—	26.40	—	—	17.60	—	—

Tab. VIIIb.

Monatliches Mittel der am Thermometrographen beobachteten höchsten Temperaturgrade

im Freien und im Walde.

Stationen.	Mittlere Maxima der Lufttemperatur in den einzelnen Monaten.																	
	März.			April.			Mai.			Juni.			Juli.			August.		
	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
Duschlberg	3.55	1.27	-2.28	3.95	1.35	-2.60	15.36	11.92	-3.44	15.78	13.56	-2.22	—	—	—	—	—	—
Seeshaupt	6.21	5.46	-0.75	9.29	8.94	-0.35	16.99	16.24	-0.75	18.08	16.71	-1.37	18.85	16.18	-2.67	18.69	16.34	-2.35
Rohrbrunn	5.96	5.28	-0.68	9.36	9.25	-0.11	18.87	16.61	-2.26	18.30	14.84	-3.46	19.69	16.16	-3.53	18.72	15.13	-3.59
Johanneskreuz	6.80	5.89	-0.91	10.32	9.49	-0.83	20.76	17.57	-3.19	19.94	15.66	-4.28	21.24	16.75	-4.49	19.53	15.96	-3.57
Ebrach	—	—	—	10.87	10.12	-0.75	20.92	17.65	-3.27	20.96	16.71	-4.25	—	—	—	—	—	—
Altenfurth	6.51	6.31	-0.20	10.18	10.44	+0.26	20.59	20.44	-0.15	20.62	19.67	-0.95	—	—	—	—	—	—
Mittel	5.80	4.84	-0.96	9.00	8.26	-0.74	18.92	16.74	-2.18	18.94	16.19	-2.75	19.92	16.36	-3.56	18.98	15.81	-3.17
Aschaffenburg	9.80	—	—	13.94	—	—	23.50	—	—	22.81	—	—	24.88	—	—	22.56	—	—

Tab. VIIIb.

Monatliche Mittel der am Thermometrographen beobachteten höchsten Temperaturgrade

im Freien und im Walde.

Mittlere Maxima der Lufttemperatur in den einzelnen Monaten.

Stationen.	September.			October.			November.			Dezember.			Januar.			Februar.		
	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
Duschlberg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.18	0.87	-1.31	-2.09	-2.60	-0.51	—	—	—
Seeshaupt	18.84	16.85	-1.99	11.10	10.28	-0.82	2.14	3.02	+0.88	5.85	5.74	-0.11	1.22	1.32	+0.10	7.72	7.00	-0.72
Rohrbrunn	17.44	14.07	-3.37	9.07	7.27	-1.80	2.45	1.95	-0.50	4.70	4.22	-0.48	1.08	0.05	-1.03	6.62	5.63	-0.99
Johanneskreuz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6.42	5.88	-0.54
Ebrach	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Altenfurth	19.68	18.10	-1.58	10.99	9.81	-1.18	3.96	3.23	-0.73	6.05	5.96	-0.09	2.48	1.86	-0.62	8.04	7.71	-0.33
Mittel	18.65	16.34	-2.31	10.38	9.12	-1.26	2.85	2.73	-0.12	4.69	4.19	-0.50	0.67	0.16	-0.51	7.20	6.55	-0.65
Aschaffenburg	21.65	—	—	12.14	—	—	5.64	—	—	8.36	—	—	4.60	—	—	9.17	—	—

Tab. VIIIb.

Monatliches Mittel der am Thermometrographen beobachteten niedrigsten Temperaturgrade

im Freien und im Walde.

Mittlere Minima der Lufttemperatur in den einzelnen Monaten.

Stationen.	März.			April.			Mai.			Juni.			Juli.			August.		
	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
Duschlberg	-3.27	-3.46	-0.19	0,52	0.08	-0.44	5.71	6.17	+0.46	6.75	6.42	-0.33	—	—	—	—	—	—
Seeshaupt	-1.99	-1.03	+0.96	0.74	0.21	-0.53	5.79	6.36	+0.57	6.89	7.38	+0.49	7.85	8.06	+0.21	8.20	8.17	-0.03
Rohrbrunn	-0.61	-0.85	-0.24	1.71	1.55	-0.16	7.37	8.50	+1.13	7.43	8.70	+1.27	7.67	9.49	+1.82	7.48	9.45	+1.97
Johanneskreuz	-0.75	-0.84	-0.09	1.99	1.92	-0.07	7.04	8.05	+1.01	6.54	8.37	+1.83	6.58	9.29	+2.71	6.13	9.15	+3.02
Ebrach	-1.28	-0.35	+0.93	1.80	2.04	+0.24	7.47	8.35	+0.88	7.87	8.94	+1.07	—	—	—	—	—	—
Altenfurth	-1.89	-0.82	+1.07	0.79	1.39	+0.60	4.48	5.59	+1.11	5.64	7.09	+1.45	4.74	7.79	+3.05	—	—	—
Mittel	-1.63	-1.23	+0.40	1.26	1.20	-0.06	6.31	7.17	+0.86	6.85	7.82	+0.97	6.71	8.66	+1.95	7.27	8.92	+1.65
Aschaffenburg	-0.23	—	—	2.46	—	—	7.91	—	—	9.11	—	—	9.52	—	—	10.06	—	—

Monatliche Mittel der am Thermometrographen beobachteten niedrigsten Temperaturgrade

im Freien und im Walde.

Stationen.	Mittlere Minima der Lufttemperatur in den einzelnen Monaten.																	
	September.			October.			November.			Dezember.			Januar.			Februar.		
	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
Duschlberg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-1.60	-0.40	+1.20	-7.90	-6.94	+0.96	-1.23	-1.13	+0.10
Seeshaupt	4.95	6.16	+1.21	3.32	3.64	+0.32	-4.59	-3.11	+1.48	-1.24	-0.89	+0.35	-6.99	-5.58	+1.41	-1.05	-0.67	+0.38
Rohrbrunn	5.42	7.55	+2.13	1.32	3.38	+2.06	-3.50	-1.98	+1.52	-0.31	0.19	+0.50	-5.03	-4.50	+0.53	0.65	0.32	-0.33
Johanneskreuz	4.23	7.99	+3.76	1.58	3.59	+2.01	-2.91	-1.12	+1.79	0.01	1.52	+1.51	-5.17	-3.69	+1.48	-0.36	1.42	+1.78
Ebrach	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Altenfurth	1.11	4.55	+3.44	1.68	3.46	+1.78	-3.32	-1.89	+1.43	-0.43	0.43	+0.86	-6.82	-4.96	+1.86	-0.82	0.74	+1.56
Mittel	3.93	6.56	+2.63	1.97	3.52	-1.55	-3.58	-2.02	+1.56	-0.71	0.17	+0.88	-6.38	-5.13	+1.25	-0.56	0.14	+0.70
Aschaffenburg	6.19	—	—	4.18	—	—	-0.36	—	—	2.11	—	—	-4.02	—	—	1.52	—	—

Tab. VIIIb.

Monatliche Mittel der grössten Temperaturschwankungen der Luft

im Freien und im Walde.

Differenzen der mittl. Maxima und Minima der Lufttemperatur in den einzelnen Monaten.
(Welchen Einfluss hat der Wald auf die Abstumpfung der mittleren Extreme?)

Stationen.	März.			April.			Mai.			Juni.			Juli.			August.		
	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
Duschlberg	6.82	4.73	-2.09	3.43	1.27	-2.16	9.65	5.75	-3.90	9.03	7.14	-1.89	—	—	—	—	—	—
Seeshaupt	8.20	6.49	-1.71	8.55	8.73	+0.18	11.20	9.88	-1.32	11.19	9.33	-1.86	11.00	8.12	-2.88	10.49	8.17	-2.32
Rohrbrunn	6.57	6.13	-0.44	7.65	7.70	+0.05	11.50	8.11	-3.39	10.87	6.14	-4.73	12.02	6.67	-5.35	11.24	5.68	-5.56
Johanneskreuz	7.55	6.73	0.82	8.33	7.57	-0.76	13.72	9.52	-4.20	13.40	7.29	-6.11	14.66	7.46	-7.20	13.40	6.81	-6.59
Ebrach	—	—	—	9.07	8.08	-0.99	13.45	9.30	-4.15	13.09	7.77	-5.32	—	—	—	—	—	—
Altenfurth	8.40	7.13	1.27	9.39	9.05	-0.34	16.11	11.85	-1.26	14.98	12.58	-2.40	—	—	—	—	—	—
Mittel	7.51	6.18	-1.33	7.73	7.06	-0.67	12.60	9.57	-3.03	12.09	8.37	-3.72	12.56	7.42	-5.14	11.71	6.88	-4.83
Aschaffenburg	10.03	—	—	11.48	—	—	15.59	—	—	13.70	—	—	15.36	—	—	12.50	—	—

Tab. VIIIb.

Monatliche Mittel der grössten Temperaturschwankungen der Luft

im Freien und im Walde.

Differenzen der mittl. Maxima und Minima der Lufttemperatur in den einzelnen Monaten.
(Welchen Einfluss hat der Wald auf die Abstumpfung der mittleren Extreme?)

Stationen.	September.			October.			November.			Dezember.			Januar.			Februar.		
	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
Duschlberg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.78	1.27	-2.51	5.81	4.34	-1.47	—	—	—
Seeshaupt	13.89	10.69	-3.20	7.78	6.64	-1.14	6.73	6.13	-0.60	7.09	6.63	-0.46	8.21	6.90	-1.31	8.77	7.67	-1.10
Rohrbrunn	12.02	6.52	-5.50	7.75	3.89	-3.86	5.88	3.82	-2.02	5.01	4.03	-0.98	6.11	4.55	-1.56	5.97	5.31	-0.66
Johanneskreuz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6.78	4.46	-2.32
Ebrach	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Altenfurth	18.57	13.55	-5.02	9.31	6.35	-2.96	7.28	5.12	-2.16	6.48	5.53	-0.95	9.30	6.82	-2.48	8.86	6.97	-1.89
Mittel	14.83	10.25	-4.57	8.28	5.63	-2.65	6.65	5.06	-1.59	6.19	4.97	-1.22	7.36	5.65	-1.71	7.59	6.10	-1.49
Aschaffenburg	15,46	—	—	7.96	—	—	6.00	—	—	6.25	—	—	8.62	—	—	7.65	—	—

III.

Die Temperatur der Waldbäume in Brusthöhe und in der Krone,

vergliechen mit der Luft- und Boden-Temperatur.

Tab. IXa.

Mittlere Jahrestemperatur der Bäume,

verglichen mit der Jahrestemperatur der Luft und des Waldbodens.

Stationen.	Mittlere Jahrestemperatur						Unterschiede der mittl. Jahrestemperatur						
	der Bäume		der Luft			des Waldbodens an der Oberfl.	der Bäume in 5' Höhe u. in der Krone.	der Bäume in 5' Höhe und der Luft		der Bäume in der Krone u. der Luft.		des Waldbodens an der Oberfläche und der Bäume	
	in 5' Höhe	in der Krone.	Freies 5' Höhe	im Walde 5' Höhe	im Walde Baumkrone			im Freien 5' Höhe	im Wald 5' Höhe	im Freien 5' Höhe	im Wald in der Krone	a) in 5' Höhe	b) in der Krone.
Duschlberg	3.97	4.82	5.97	4.87	5.83	4.00	-0.85	-2.00	-0.90	-1.15	-1.01	-0.03	0.82
Seeshaupt	6.21	7.20	7.90	6.75	7.80	5.77	-0.99	-1.69	-0.54	-0.70	-0.60	0.44	1.43
Rohrbrunn a. Eiche	6.41	7.13	7.80	7.75	7.96	6.54	-0.72	-1.39	-1.34	-0.67	-0.83	-0.13	0.59
Rohrbrunn b. Buche	6.63	7.32	7.80	7.75	7.96	6.54	-0.69	-1.17	-1.12	-0.48	-0.64	0.09	0.78
Johanneskreuz	6.77	7.86	8.49	7.73	7.89	6.87	-1.09	-1.72	-0.96	-0.63	-0.03	-0.10	0.99
Ebrach	6.94	7.85	8.06	7.30	7.69	6.73	-0.91	-1.12	-0.36	-0.21	0.16	0.21	1.12
Altenfurth	6.33	7.51	8.64	7.99	8.52	6.78	-1.18	-2.31	-1.66	-1.13	-1.01	-0.45	0.73
Gesammt-Mittel	6.18	7.10	7.81	7.16	7.66	6.18	-0.92	-1.63	-0.93	-0.71	-0.56	0.00	0.92

Mittlere Temperatur der Bäume in den einzelnen Jahreszeiten,

zugleich verglichen mit der Temperatur der Waldluft (in 5′ Höhe und im Kronenraume).

Stationen.	Temperatur der Bäume in 5′ Höhe und in der Baumkrone.												Temp. der Waldluft u. der Bäume in 5′ Höhe.					
	Frühling.			Sommer.			Herbst.			Winter.			Frühling.			Sommer.		
	Baum 5′ Höhe	Baumkr.	Differenz	Baum 5′ Höhe	Baumkr.	Differenz	Baum 5′ Höhe	Baumkr.	Differenz	Baum 5′ Höhe	Baumkr.	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz
Duschlberg	2.81	3.27	-0.43	10.51	11.63	-1.12	4.27	4.93	-0.66	-1.75	-0.54	-1.21	3.78	2.81	-0.94	11.90	10.51	-1.39
Seeshaupt	5.49	6.75	-1.26	12.17	13.39	-1.22	6.24	6.72	-0.48	0.93	1.95	-1.02	6.18	5.49	-0.69	12.73	12.17	-0.55
Promenhof	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-0.83	0.16	-0.99	—	—	—	—	—	—
Rohrbrunn a. Eiche	6.60	7.38	-0.78	11.97	13.48	-1.51	5.94	6.14	-0.20	1.14	1.51	-0.37	8.12	6.60	-1.51	13.83	11.97	-1.86
Rohrbrunn b. Buche	6.77	7.69	-0.92	12.24	13.08	-0.84	5.88	6.19	0.31	1.65	2.33	-0.68	8.12	6.77	-1.35	13.83	12.24	-1.59
Johanneskreuz	6.84	7.86	-1.02	11.81	13.20	-1.39	6.23	7.06	-0.83	2.21	3.33	-1.12	7.52	6.84	-0.68	13.45	11.81	-1.64
Ebrach	7.11	8.03	-0.92	13.30	14.24	-0.94	6.41	7.02	-0.61	0.96	2.12	-1.16	7.24	7.11	-0.12	13.90	13.30	-0.60
Altenfurth	6.17	7.43	-1.26	12.83	14.12	-1.29	5.69	6.40	-0.71	0.65	2.11	-1.46	7.95	6.17	-1.78	15.02	12.83	-2.19
Mittel	5.98	6.92	-0.94	12.13	13.31	-1.18	5.81	6.35	-0.54	0.62	1.62	-1.00	6.99	5.98	-1.01	13.52	12.12	-1.40

Tab. IXb.

Mittlere Temperatur der Bäume in den einzelnen Jahreszeiten,

zugleich verglichen mit der Temperatur der Waldluft (in 5′ Höhe und im Kronenraume).

Stationen.	Temp. der Waldluft u. der Bäume in 5′ Höhe.						Temperatur der Waldluft i. d. Krone u. der Bäume i. d. Krone.											
	Herbst.			Winter.			Frühling.			Sommer.			Herbst			Winter.		
	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz
Duschlberg	4.69	4.27	-0.42	-0.88	-1.75	-0.87	-5.04	3.27	-1.77	13.05	11.63	-1.42	5.26	4.93	-0.33	-0.02	-0.54	-0.52
Seeshaupt	6.41	6.24	-0.17	1.70	0.93	-0.77	7.63	6.75	-0.88	14.13	13.39	-0.74	7.10	6.72	-0.35	2.36	1.95	-0.41
Promenhof	—	—	—	0.51	-0.83	-1.34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.25	0.16	-0.09
Rohrbrunn . a. Eiche	6.64	5.94	-0.71	2.40	1.14	-1.26	8.19	7.38	-0.81	14.44	13.48	-0.95	6.71	6.14	-0.57	2.51	1.51	-1.00
Rohrbrunn . b. Buche	6.64	5.88	-0.76	2.40	1.65	-0.75	8.19	7.69	-0.49	14.44	13.08	-1.36	6.71	6.19	-0.58	2.51	2.33	-0.17
Johanneskreuz	6.95	6.23	-0.72	3.01	2.21	-0.80	7.79	7.86	0.07	13.67	13.20	-0.46	7.02	7.06	0.04	3.08	3.33	0.25
Ebrach	6.36	6.41	0.05	1.72	0.96	-0.76	7.59	8.03	0.44	14.41	14.24	-0.16	6.71	7.02	0.30	2.07	2.12	0.05
Altenfurth	6.71	5.69	1.03	2.28	0.65	-1.63	8.62	7.43	-1.19	15.66	14.12	-1.54	7.05	6.40	-0.65	2.76	2.11	-0.65
Mittel	6.34	5.81	-0.53	1.64	0.62	-1.02	7.58	6.92	-0.66	14.25	13.31	-0.94	6.65	6.35	-0.30	1.94	1.62	-0.32

Mittlere Temperatur der Bäume in Brusthöhe und in der Krone

in den einzelnen Monaten.

1) Vormittags 8 Uhr.

Stationen.	März			April			Mai			Juni			Juli			August		
	Brusthöhe	Krone	Differenz	Brusthöhe	Krone	Differenz	Brusthöhe	Krone	Differenz	Brusthöhe	Krone	Differenz	Brusthöhe	Krone	Differenz	Brusthöhe	Krone	Differenz
Duschlberg	-0.85	-1.29	**0.44**	0.41	-0.43	**0.84**	8.65	9.38	**-0.73**	9.90	9.54	**0.36**	10.02	9.63	**0.39**	10.57	10.05	**0.52**
Seeshaupt	0.92	0.78	**0.14**	3.35	3.04	**0.31**	10.48	10.26	**0.22**	10.98	10.84	**0.14**	11.58	11.35	**0.23**	11.94	11.53	**0.41**
Promenhof	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rohrbrunn a. Eiche	2.03	2.23	**-0.20**	5.42	5.69	**-0.27**	12.05	13.58	**-1.53**	11.47	12.55	**-1.08**	12.31	13.84	**-1.53**	12.37	13.34	**-0.97**
Rohrbrunn b. Buche	1.42	1.37	**0.05**	4.43	4.13	**0.30**	11.14	11.02	**0.12**	10.88	10.76	**0.12**	12.17	12.03	**0.14**	11.86	11.42	**0.44**
Johanneskreuz	1.98	1.69	**0.29**	5.10	4.37	**0.73**	11.56	11.36	**0.20**	10.98	11.27	**-0.29**	11.94	12.11	**-0.17**	11.81	11.70	**0.11**
Ebrach	1.77	1.36	**0.41**	5.27	4.30	**0.97**	12.71	11.50	**1.21**	12.13	11.57	**0.56**	13.26	12.33	**0.93**	13.32	12.08	**1.24**
Altenfurth	1.26	0.97	**0.29**	4.17	3.41	**0.76**	11.50	10.61	**0.89**	11.97	10.92	**1.05**	12.39	11.32	**1.07**	12.58	11.32	**1.26**
Mittel	1.22	1.02	**0.20**	4.02	3.50	**0.52**	11.15	11.10	**0.05**	11.19	11.06	**0.13**	11.95	11.80	**0.15**	12.06	11.63	**0.43**

Tab. IXc.

Mittlere Temperatur der Bäume in Brusthöhe und in der Krone

in den einzelnen Monaten.

1) Vormittags 8 Uhr.

Stationen.	September			October			November			Dezember			Januar			Februar		
	Brusthöhe	Krone	Differenz	Brusthöhe	Krone	Differenz	Brusthöhe	Krone	Differenz	Brusthöhe	Krone	Differenz	Brusthöhe	Krone	Differenz	Brusthöhe	Krone	Differenz
Duschlberg	9.12	8.00	1.12	4.93	4.52	0.41	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.56	1.14	-0.58
Seeshaupt	10.49	9.62	0.87	6.58	5.95	0.63	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.25	2.92	-0.67
Promenhof	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.02	0.72	-0.70	-4.24	-2.55	-1.69	1.20	1.64	-0.44
Rohrbrunn a. Eiche	10.96	11.57	-0.61	6.06	5.84	0.22	0.73	0.67	0.06	2.29	2.72	-0.43	-1.69	-2.25	0.56	2.56	3.57	-1.01
Rohrbrunn b. Buche	10.24	9.76	0.48	5.47	5.11	0.36	0.60	0.39	0.21	2.72	3.08	-0.36	-2.51	-2.56	0.05	3.25	3.18	0.07
Johanneskreuz	11.24	10.76	0.48	5.88	5.58	0.30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.71	3.63	0.08
Ebrach	11.46	10.54	0.92	5.76	5.14	0.62	—	—	—	—	—	—	-3.15	-3.42	0.27	3.12	2.98	0.14
Altenfurth	9.91	8.02	1.89	6.00	5.28	0.72	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.50	2.80	-0.30
Mittel	10.49	9.75	0.74	5.81	5.35	0.46	—	—	—	1.68	2.17	-0.49	-2.89	-2.69	-0.20	2.40	2.73	-0.33

Tab. IXc.

Mittlere Temperatur der Bäume in Brusthöhe und in der Krone

in den einzelnen Monaten.

2) Nachmittags 5 Uhr.

Stationen.	März			April			Mai			Juni			Juli			August		
	Brusthöhe	Krone	Differenz	Brusthöhe	Krone	Differenz	Brusthöhe	Krone	Differenz	Brusthöhe	Krone	Differenz	Brusthöhe	Krone	Differenz	Brusthöhe	Krone	Differenz
Duschlberg	-0.83	-0.65	-0.18	0.46	-0.54	1.00	9.19	13.14	-3.95	10.49	13.48	-2.99	10.82	12.87	-2.05	11.30	14.24	-2.94
Seeshaupt	1.44	2.94	-1.50	4.18	6.99	-2.81	12.57	16.49	-3.92	12.51	15.44	-2.93	12.85	15.26	-2.41	13.20	15.96	-2.76
Promenhof	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rohrbrunn a. Eiche	2.09	2.40	-0.31	5.73	6.16	-0.43	12.31	14.25	-1.94	11.54	13.13	-1.59	12.35	14.37	-2.02	12.40	13.68	-1.28
Rohrbrunn b. Buche	3.16	4.73	-1.57	7.25	8.80	-1.55	13.19	16.15	-2.96	11.90	14.19	-2.29	13.60	15.70	-2.10	13.06	14.41	-1.35
Johanneskreuz	2.84	4.63	-1.79	6.73	8.49	-1.76	12.82	16.64	-3.82	11.43	14.11	-2.68	12.43	15.40	-2.97	12.23	14.64	-2.41
Ebrach	2.69	4.79	-2.10	6.98	9.01	-2.03	13.28	17.25	-3.97	12.88	15.85	-2.97	14.31	17.17	-2.86	13.92	16.44	-2.52
Altenfurth	1.72	3.67	-1.95	5.18	8.10	-2.92	13.21	17.84	-4.63	13.11	16.86	-3.75	13.48	17.09	-3.61	13.47	17.25	-3.78
Mittel	1.87	3.21	-1.34	5.21	6.71	-1.50	12.37	15.97	-3.60	11.98	14.72	-2.74	12.83	15.41	-2.58	12.80	15.23	-2.43

Mittlere Temperatur der Bäume in Brusthöhe und in der Krone

in den einzelnen Monaten.

2) Nachmittags 5 Uhr.

Stationen.	September			October			November			Dezember			Januar			Februar		
	Brusthöhe	Krone	Differenz	Brusthöhe	Krone	Differenz	Brusthöhe	Krone	Differenz	Brusthöhe	Krone	Differenz	Brusthöhe	Krone	Differenz	Brusthöhe	Krone	Differenz
Duschlberg	10.07	13.99	-3.92	5.33	6.55	-1.22	-1.93	-1.74	-0.19	-0.52	0.70	-1.22	-5.32	-4.56	-0.76	0.62	3.34	-2.72
Seeshaupt	12.06	15.34	-3.28	7.02	7.72	-0.70	0.64	0.94	-0.30	2.38	3.48	-1.10	-2.12	-1.52	-0.60	2.80	4.87	-2.07
Promenhof	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.13	0.84	-0.71	-3.86	-2.25	-1.61	1.29	2.17	-0.88
Rohrbrunn a. Eiche	11.07	12.04	-0.97	6.04	5.97	0.07	0.71	0.72	-0.01	2.37	2.81	-0.44	-1.58	-1.99	0.41	2.68	3.83	-1.15
Rohrbrunn b. Buche	11.79	13.42	-1.63	6.07	6.54	-0.47	0.87	1.16	-0.29	2.92	3.34	-0.42	-1.69	-0.58	-1.11	4.17	5.29	-1.12
Johanneskreuz	11.85	14.52	-2.67	6.10	7.46	-1.36	1.16	2.04	-0.88	3.82	4.87	-1.05	-1.11	0.51	-1.62	4.11	5.59	-1.48
Ebrach	12.04	15.26	-3.22	5.93	7.55	-1.62	1.64	1.81	-0.17	2.21	3.24	-1.03	-2.58	-1.08	-1.50	3.37	5.40	-2.03
Altenfurth	11.02	15.26	-4.24	6.42	8.06	-1.64	0.39	0.90	-0.51	1.71	3.42	-1.71	-2.49	-1.29	-1.20	2.94	5.61	-2.67
Mittel	11.41	14.26	-2.85	6.13	7.12	-0.99	0.49	0.83	-0.34	1.88	2.84	-0.96	-2.59	-1.59	-1.00	2.74	4.51	-1.77

Tab. IXc.

Mittlere Temperatur der Bäume in Brusthöhe und in der Krone

in den einzelnen Monaten.

3) Mittel aus den Vor- und Nachmittags-Beobachtungen.

Stationen.	März			April			Mai			Juni			Juli			August		
	Brusthöhe	Krone	Differenz	Brusthöhe	Krone	Differenz	Brusthöhe	Krone	Differenz	Brusthöhe	Krone	Differenz	Brusthöhe	Krone	Differenz	Brusthöhe	Krone	Differenz
Duschlberg	-0.84	-0.97	**0.13**	0.43	-0.48	**0.91**	8.92	11.26	**-2.34**	10.19	11.51	**-1.32**	10.42	11.25	**-0.83**	10.93	12.14	**-1.21**
Seeshaupt	1.18	1.86	**-0.68**	3.76	5.01	**-1.25**	11.52	13.37	**-1.85**	11.74	13.14	**-1.40**	12.21	13.30	**-1.09**	12.57	13.74	**-1.17**
Promenhof	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rohrbrunn { a. Eiche	2.06	2.31	**-0.25**	5.57	5.92	**-0.35**	12.18	13.91	**-1.73**	11.50	12.84	**-1.34**	12.33	14.10	**-1.77**	12.08	13.51	**-1.43**
Rohrbrunn { b. Buche	2.29	3.05	**-0.76**	5.84	6.46	**-0.62**	12.17	13.58	**-1.41**	11.39	12.47	**-1.08**	12.88	13.86	**-0.98**	12.46	12.91	**-0.45**
Johanneskreuz	2.41	3.16	**-0.75**	5.92	6.43	**-0.51**	12.19	14.00	**-1.81**	11.21	12.69	**-1.48**	12.19	13.75	**-1.56**	12.02	13.17	**-1.15**
Ebrach	2.23	3.07	**-0.84**	6.12	6.65	**-0.53**	12.99	14.37	**-1.38**	12.50	13.71	**-1.21**	13.78	14.75	**-0.97**	13.62	14.26	**-0.64**
Altenfurth	1.49	2.32	**-0.83**	4.67	5.75	**-1.08**	12.35	14.22	**-1.87**	12.54	13.89	**-1.35**	12.93	14.20	**-1.27**	13.02	14.28	**-1.26**
Mittel	1.54	2.11	**-0.57**	4.61	5.10	**-0.49**	11.76	13.53	**-1.77**	11.58	12.89	**-1.31**	12.39	13.60	**-1.21**	12.39	13.43	**-1.04**

Mittlere Temperatur der Bäume in Brusthöhe und in der Krone

in den einzelnen Monaten.

3) Mittel aus den Vor- und Nachmittags-Beobachtungen.

Stationen.	September			October			November			Dezember			Januar			Februar		
	Brusthöhe	Krone	Differenz	Brusthöhe	Krone	Differenz	Brusthöhe	Krone	Differenz	Brusthöhe	Krone	Differenz	Brusthöhe	Krone	Differenz	Brusthöhe	Krone	Differenz
Duschlberg	9.59	10.99	-1.40	5.13	5.53	-0.40	-1.93	-1.74	-0.19	-0.52	0.70	-1.22	-5.32	-4.56	-0.76	0.59	2.24	-1.65
Seeshaupt	11.27	12.48	-1.21	6.80	6.83	-0.03	0.64	0.94	-0.30	2.38	3.48	-1.10	-2.12	-1.52	-0.60	2.52	3.89	-1.37
Promenhof	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.13	0.84	-0.71	-3.86	-2.25	-1.61	1.24	1.90	-0.66
Rohrbrunn a. Eiche	11.01	11.80	-0.79	6.05	5.91	0.14	0.75	0.72	0.03	2.37	2.81	-0.44	-1.58	-1.99	0.41	2.62	3.70	-1.08
Rohrbrunn b. Buche	11.01	11.59	-0.58	5.77	5.82	-0.05	0.87	1.16	-0.29	2.92	3.34	-0.42	-1.69	-0.58	-1.11	3.71	4.23	-0.52
Johanneskreuz	11.55	12.64	-1.09	5.99	6.52	-0.53	1.16	2.04	-0.88	3.82	4.87	-1.05	-1.11	0.51	-1.62	3.91	4.61	-0.70
Ebrach	11.75	12.90	-1.15	5.84	6.34	-0.50	1.64	1.81	-0.17	2.21	3.24	-1.03	-2.58	-1.08	-1.50	3.25	4.19	-0.94
Altenfurth	10.46	11.64	-1.18	6.21	6.67	-0.46	0.39	0.90	-0.51	1.71	3.42	-1.71	-2.49	-1.29	-1.20	2.72	4.20	-1.48
Mittel	10.95	12.01	-1.06	5.97	6.23	-0.26	0.50	0.83	-0.33	1.88	2.84	-0.96	-2.59	-1.59	-1.00	2.57	3.62	-1.05

Tab. IXd.

Die mittleren Temperaturen der Bäume, verglichen mit der Temperatur der Waldluft,

aus täglich zweimaligen Beobachtungen berechnet.

Stationen.	a) Mittlere Baumtemperatur in 5 Fuss Höhe, verglichen mit der Temperatur der Waldluft in 5' Höhe.																	
	März.			April.			Mai.			Juni.			Juli.			August.		
	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz
Duschlberg	-0.65	-0.84	-0.19	1.61	0.43	-1.18	10.38	8.92	-1.46	11.96	10.19	-1.77	11.65	10.42	-1.23	12.10	10.93	-1.17
Seeshaupt	1.59	1.18	-0.41	4.42	3.76	-0.66	12.52	11.52	-1.00	12.44	11.74	-0.70	12.72	12.21	-0.51	13.02	12.57	-0.45
Promenhof	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rohrbrunn a. Eiche	3.58	2.06	-1.52	6.51	5.57	-0.94	14.26	12.18	-2.08	13.48	11.50	-1.98	14.24	12.33	-1.91	13.78	12.08	-1.70
Rohrbrunn b. Buche		2.29	-1.29		5.84	-0.67		12.17	-2.09		11.39	-2.09		12.88	-1.36		12.46	-1.32
Johanneskreuz	2.86	2.41	-0.45	5.92	5.92	0.00	13.77	12.19	-1.58	12.68	11.21	-1.47	13.96	12.19	-1.77	13.71	12.02	-1.69
Ebrach	2.36	2.23	-0.13	5.86	6.12	0.26	13.49	12.99	-0.50	13.23	12.50	-0.73	14.31	13.78	-0.53	14.16	13.62	-0.54
Altenfurth	3.02	1.49	-1.53	5.92	4.67	-1.25	14.92	12.35	-2.57	14.95	12.54	-2.41	14.63	12.93	-1.70	15.49	13.02	-2.47
Mittel	2.12	1.54	-0.58	5.04	4.61	-0.43	13.22	11.76	-1.46	13.12	11.58	-1.54	13.58	12.39	-1.19	13.71	12.39	-1.32

Tab. IXd.

Die mittleren Temperaturen der Bäume, verglichen mit der Temperatur der Waldluft,

aus täglich zweimaligen Beobachtungen berechnet.

a) Mittlere Baumtemperatur in 5 Fuss Höhe, verglichen mit der Temperatur der Waldluft in 5 Fuss Höhe.

Stationen.	September			October			November			Dezember			Januar			Februar		
	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz
Duschlberg	10.76	9.59	-1.17	5.30	5.13	-0.17	-2.00	-1.93	0.07	-0.08	-0.52	-0.44	-4.16	-5.32	-1.16	1.61	0.59	-1.02
Seeshaupt	11.53	11.27	-0.26	6.68	6.80	0.12	1.02	0.64	-0.38	2.93	2.38	-0.55	-1.26	-2.12	-0.86	3.43	2.52	-0.91
Promenhof	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.67	0.13	-1.54	-2.62	-3.86	-1.24	2.47	1.24	-1.23
Rohrbrunn a. Eiche	11.99	11.01	-0.98	6.40	6.05	-0.35	1.54	0.75	-0.79	3.59	2.37	-1.22	-0.71	-1.58	-0.87	4.32	2.62	-1.70
Rohrbrunn b. Buche	—	11.01	-0.98	—	5.77	-0.63	—	0.87	-0.67	—	2.92	-0.67	—	-1.69	-0.98	—	3.71	-0.61
Johanneskreuz	12.57	11.55	-1.02	6.47	5.99	-0.48	1.81	1.16	-0.65	4.60	3.82	-0.78	0.16	-1.11	-1.27	4.27	3.91	-0.36
Ebrach	12.42	11.75	-0.67	6.03	5.84	-0.19	0.62	1.64	1.02	2.63	2.21	-0.42	-1.15	-2.58	-1.43	3.68	3.25	-0.43
Altenfurth	12.43	10.46	-1.97	6.76	6.21	-0.55	0.95	0.39	-0.56	3.14	1.71	-1.43	-0.48	-2.49	-2.01	4.17	2.72	-1.45
Mittel	11.95	10.95	-1.00	6.27	5.97	-0.30	0.65	0.50	-0.15	2.64	1.88	-0.76	-1.46	-2.59	-1.13	3.42	2.57	-0.85

Tab. IXd.

Die mittleren Temperaturen der Bäume, verglichen mit der Temperatur der Waldluft,

aus täglich zweimaligen Beobachtungen berechnet.

b) Mittlere Baumtemperatur in der Krone, verglichen mit der Temperatur der Waldluft im Kronenraum.

Stationen.	März.			April.			Mai.			Juni.			Juli.			August.		
	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz
Duschlberg	-0.21	-0.97	-0.76	—	-0.48	—	12.71	11.26	-1.45	13.19	11.51	-1.68	13.07	11.25	-1.82	12.90	12.14	-0.76
Seeshaupt	2.69	1.86	-0.83	5.82	5.01	-0.81	14.37	13.37	-1.00	13.86	13.14	-0.72	14.05	13.30	-0.75	14.48	13.74	-0.74
Promenhof	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rohrbrunn a. Eiche	3.44	2.31	-1.13	6.56	5.92	-0.64	14.56	13.91	-0.65	13.97	12.84	-1.13	14.99	14.10	-0.89	14.35	13.51	-0.84
Rohrbrunn b. Buche		3.05	-0.39		6.46	-0.10		13.58	-0.98		12.47	-1.50		13.86	-1.13		12.91	-1.44
Johanneskreuz	3.04	3.16	0.12	6.11	6.43	0.32	14.23	14.00	-0.23	13.19	12.69	-0.50	14.20	13.75	-0.45	13.61	13.17	-0.44
Ebrach	2.73	3.07	0.34	6.03	6.65	0.62	14.00	14.37	0.37	13.78	13.71	-0.07	14.79	14.75	-0.04	14.65	14.26	-0.39
Altenfurth	3.43	2.32	-1.11	6.54	5.75	-0.79	15.88	14.22	-1.66	15.67	13.89	-1.78	15.52	14.20	-1.32	15.81	14.28	-1.53
Mittel	2.52	2.11	-0.41	6.21	5.10	-1.11	14.29	13.53	-0.76	13.94	12.89	-1.05	14.44	13.60	-0.84	14.30	13.43	-0.87

Tab. IXd.

Die mittleren Temperaturen der Bäume, verglichen mit der Temperatur der Waldluft,

aus täglich zweimaligen Beobachtungen berechnet.

Stationen.	b) Mittlere Baumtemperatur der Krone, verglichen mit der Temperatur der Waldluft im Kronenraum.*)																	
	September			October			November			Dezember			Januar			Februar		
	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz
Duschlberg	11.64	10.99	-0.65	5.57	5.53	-0.04	-1.44	-1.74	-0.30	1.66	0.70	-0.96	-4.32	-4.56	-0.24	2.59	2.24	-0.35
Seeshaupt	13.14	12.48	-0.66	7.15	6.83	-0.32	1.02	0.94	-0.08	3.50	3.48	-0.02	-0.83	-1.52	-0.69	4.42	3.89	-0.53
Promenhof	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.88	0.84	-1.04	-3.67	-2.25	1.42	2.57	1.90	-0.67
Rohrbrunn a. Eiche	12.58	11.80	-0.78	6.29	5.91	-0.38	1.28	0.72	-0.56	3.52	2.81	-0.71	-0.56	-1.99	-1.43	4.56	3.70	-0.86
Rohrbrunn b. Buche		11.59	-0.99		5.82	-0.47		1.16	-0.12		3.34	-0.18		-0.58	-0.02		4.23	-0.33
Johanneskreuz	12.80	12.64	-0.16	6.41	6.52	0.11	1.86	2.04	0.18	4.63	4.87	0.24	0.32	0.51	0.19	4.30	4.61	0.31
Ebrach	12.91	12.90	-0.01	6.41	6.34	-0.07	0.82	1.81	0.99	3.01	3.24	0.23	-0.85	-1.08	-0.23	4.04	4.19	0.15
Altenfurth	13.19	11.64	-1.55	6.75	6.67	-0.08	1.22	0.90	-0.32	3.63	3.42	-0.21	-0.11	-1.29	-1.18	4.77	4.20	-0.57
Mittel	12.71	12.01	-0.70	6.43	6.23	-0.20	0.79	0.83	0.04	3.12	2.84	-0.28	-1.43	-1.59	-0.16	3.89	3.62	-0.27

*) Bei dieser Tabelle beziehen sich die Mittel für die Monate November, Dezember u. Januar nur auf die Nachmittags-Beobachtungen. (4 h.)

Tab. IXe.

Auszug aus den Beobachtungs-Ergebnissen der Stationen im Kanton Bern im Jahre 1869.

Temperatur der Bäume in Brusthöhe und der Luft 3 m. über dem Waldboden.

(In Celsius'schen Graden.)

Stationen und Meereshöhe.	Januar.			Februar.			März.			April.			Mai.			Juni.		
	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz
Interlaken 800 m. (Lärche)	-0.41	0.29	+0.70	5.49	4.46	-1.03	1.36	1.29	-0.07	11.79	9.64	-2.15	15.20	13.79	-1.41	14.56	13.18	-1.38
Bern 550 m. (Fichte) . .	-1.90	-1.68	+0.22	4.68	2.62	-2.06	0.16	-0.16	-0.32	10.71	8.24	-2.47	14.21	12.86	-1.35	14.11	11.90	-2.21
Pruntrut 450 m. (Buche) .	0.25	0.31	+0.06	6.28	5.66	-0.62	0.13	0.47	+0.34	11.84	10.35	-1.49	13.02	11.92	-1.10	13.16	11.56	-1.60

Stationen.	Juli.			August.			September.			October.			November.			Dezember.		
Interlaken 800 m. (Lärche)	21.01	18.26	-2.75	16.44	15.50	-0.94	15.63	14.56	-1.07	7.70	8.57	+0.87	4.02	2.91	-1.11	-0.63	0.47	+1.10
Bern 500 m. (Fichte) . .	21.11	18.26	-2.85	16.50	14.70	-1.80	15.06	12.87	-2.19	6.60	6.46	-0.14	4.32	2.53	-1.79	-1.91	-1.89	0.02
Pruntrut 450 m. (Buche) .	19.62	17.64	-1.98	15.82	14.27	-1.55	15.46	13.76	-1.70	6.73	6.86	+0.13	4.16	2.98	-1.18	-0.45	0.76	+1 21

Tab. IXe.

Auszug aus den Beobachtungs-Ergebnissen der Stationen im Kanton Bern im Jahre 1869.

Temperatur der Bäume in der Krone, verglichen mit der Lufttemperatur im Kronenraume.
(In Celsius'schen Graden.)

Stationen.	Januar.			Februar.			März.			April.			Mai.			Juni.		
	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz
Interlaken	-0.23	0.30	+0.53	6.04	5.80	-0.24	1.43	1.24	-0.19	12.32	10.65	-1.67	15.21	14.42	-0.79	14.74	13.78	-0.96
Bern	-1.82	—	—	4.87	4.57	-0.30	0.35	-0.27	-0.62	11.04	8.95	-2.09	14.47	12.88	-1.59	14.22	12.41	-1.81
Pruntrut	0.60	0.29	-0.31	6.72	5.59	-1.13	0.72	0.51	-0.21	12.62	11.89	-0.73	13.65	12.77	-0.88	13.87	12.50	-1.37

Stationen.	Juli			August.			September.			October.			November.			Dezember.		
Interlaken	21.23	0.00	-1.23	16.67	15.66	-1.01	16.21	14.95	-1.26	8.00	7.94	-0.06	3.52	3.18	-0.34	-0.65	0.38	+1.03
Bern	21.33	18.95	-2.38	16.79	15.03	-1.76	15.44	13.17	-2.27	6.90	6.04	-0.86	3.76	2.78	-0.98	-2.51	-1.16	+1.35
Pruntrut	20.70	19.14	-1.56	16.19	14.96	-1.23	16.16	14.73	-1.43	7.10	6.73	-0.37	3.65	3.43	-0.22	-0.23	-0.06	+0.17

Tab. IXf.

Mittlere Temperatur der Bäume in Brusthöhe Vormittags 8 Uhr und Nachmittags 5 Uhr,

verglichen mit der mittleren Temperatur der Waldluft in gleicher Höhe.

(Tägliche Temperaturschwankungen im Baume.)

Monate.	Duschlberg.						Seeshaupt.						Rohrbrunn.					
	Morgens 8 h.			Nachm. 5 h.			Morgens 8 h.			Nachm. 5 h.			Morgens 8 h.			Nachm. 5 h.		
	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz
März	-1.03	-0.85	+0.18	-0.25	-0.83	-0.58	0.58	0.92	+0.34	2.65	1.14	-1.21	2.70	*) 2.03 1.42	-0.67 -1.28	4.44	2.09 3.16	-2.35 -1.28
April	1.32	0.11	-0.91	1.90	0.46	-1.44	2.84	3.35	+0.51	6.02	4.18	-1.84	5.52	5.42 4.43	-0.10 -1.09	7.50	5.73 7.25	-1.77 -0.25
Mai	9.13	8.65	-0.48	11.63	9.19	-2.44	10.42	10.48	+0.06	14.81	12.57	-2.24	12.55	12.05 11.14	-0.50 1.41	15.76	12.31 13.19	-3.45 -2.57
Juni	11.05	9.90	-1.15	12.51	10.49	-2.02	10.97	10.98	+0.01	13.91	12.51	-1.40	12.46	11.47 10.88	-0.99 -1.58	14.49	11.54 11.90	-2.95 -2.59
Juli	10.97	10.02	-0.95	12.33	10.82	-1.51	11.59	11.58	-0.01	14.00	12.85	-1.15	13.26	12.31 12.17	-0.95 -1.09	15.35	12.35 13.60	-3.00 -1.75
August	10.87	10.57	-0.30	13.31	11.30	-2.01	11.37	11.94	+0.57	14.53	13.20	-1.33	12.70	12.37 11.86	-0.33 -0.84	14.64	12.40 13.06	-2.24 -1.58

*) Bei der Station Rohrbrunn drückt die erste Zahlenreihe die Temperatur der Eiche, die zweite die Temperatur der Buche aus.

Tab. IXf.

Mittlere Temperatur der Bäume in Brusthöhe Vormittags 8 Uhr und Nachmittags 5 Uhr,

verglichen mit der mittleren Temperatur der Waldluft in gleicher Höhe.

(Tägliche Temperaturschwankungen im Baume.)

Monate.	Duschlberg.						Seeshaupt.						Rohrbrunn.					
	Morgens 8 h.			Nachm. 5 h.			Morgens 8 h.			Nachm. 5 h.			Morgens 8 h.			Nachm. 5 h.		
	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz
September	9.35	9.12	-0.23	12.16	10.07	-2.09	9.07	10.49	+1.42	13.92	12.06	-1.86	10.59	10.96 10.24	+0.37 -0.35	13.38	11.07 11.79	-2.31 -1.59
October	4.57	4.93	+0.36	5.82	5.33	-0.49	5.73	6.58	+0.85	7.44	7.02	-0.42	5.75	6.06 5.47	+0.31 -0.28	6.96	6.04 6.07	-0.92 -0.89
November				-2.00	-1.93	+0.07				1.02	0.64	-0.38	1.23	0.77 0.60	-0.46 -0.63	1.54	0.75 0.87	-0.79 -0.67
Dezember				-0.08	-0.52	-0.44				2.91	2.38	0.53	3.28	2.29 2.72	-0.99 -0.56	3.59	2.37 2.92	-1.22 -0.67
Januar				-4.16	-5.32	-1.16				-1.31	-2.12	-0.81	-2.10	-1.69 -2.51	+0.41 -0.41	-0.71	-1.58 1.69	-0.87 -0.98
Februar	1.05	0.56	-0.49	1.61	0.62	-0.99	1.62	2.25	+0.63	5.36	2.80	-2.56	3.87	2.56 3.25	-1.31 -0.62	5.04	2.68 4.17	-2.36 -0.87

Mittlere Temperatur der Bäume in Brusthöhe Vormittags 8 Uhr und Nachmittags 5 Uhr,

verglichen mit der mittleren Temperatur der Waldluft in gleicher Höhe.

(Tägliche Temperaturschwankungen im Baume.)

Monate.	Johanneskreuz.						Ebrach.						Altenfurth.					
	Morgens 8 h.			Nachm. 5 h.			Morgens 8 h.			Nachm. 5 h.			Morgens 8 h.			Nachm. 5 h.		
	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz
März	1.70	1.98	+0.28	4.00	2.84	-1.16	1.67	1.77	+0.10	3.20	2.69	-0.51	2.06	1.26	-0.80	3.96	1.72	-2.24
April	4.65	5.10	+0.45	7.19	6.73	-0.46	4.77	5.27	+0.50	6.95	6.98	+0.03	4.55	4.17	-0.38	7.28	5.18	-2.10
Mai	11.99	11.56	-0.43	15.65	12.82	-2.83	12.18	12.71	+0.53	14.82	13.28	-1.54	13.19	11.50	-1.69	16.91	13.21	-3.70
Juni	11.70	10.98	-0.72	13.66	11.43	-2.23	11.92	12.13	+0.21	14.60	12.88	-1.72	13.45	11.97	-1.48	16.45	13.11	-3.34
Juli	12.53	11.94	-0.59	15.50	12.43	-3.07	12.99	13.26	+0.27	15.73	14.31	-1.42	13.38	12.39	-0.99	16.00	13.48	-2.52
August	12 28	11.81	-0.47	14.95	12.23	-2.72	12.39	13.32	+0.93	16.63	13.92	-2.71	13.26	12.58	-0.68	17.48	13.47	-4.01

Mittlere Temperatur der Bäume in Brusthöhe Vormittags 8 Uhr und Nachmittags 5 Uhr,

verglichen mit der mittleren Temperatur der Waldluft in gleicher Höhe.

(Tägliche Temperaturschwankungen im Baume.)

Monate.	Johanneskreuz.						Ebrach.						Altenfurth.					
	Morgens 8 h.			Nachm. 5 h.			Morgens 8 h.			Nachm. 5 h.			Morgens 8 h.			Nachm. 5 h.		
	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz
September	10.18	11.21	+0.76	14.66	11.85	-2.81	10.12	11.46	+1.34	14.76	12.04	-2.72	9.23	9.91	+0.68	15.63	11.02	-4.61
October	5.46	5.88	+0.42	7.34	6.10	-1.24	4.97	5.76	+0.79	6.81	5.93	-0.88	5.50	6.00	+0.50	7.87	6.42	-1.45
November				1,81	1.16	-0.75				0.62	1.64	+1.02				0.86	0.39	-0.47
Dezember				4.58	3.82	-0.76				2.66	2.21	-0.45				3.18	1.71	-1.47
Januar				0.13	-1.11	-1.24	-3.96	-3.15	+0.81	-1.15	-2.58	-1.43				-0.51	-2.49	-1.98
Februar	3.50	3.71	-0.21	5.36	4.11	-1.25	2.60	3.12	+0.52	4.99	3.37	-1.62	2.66	2.50	-0.16	5.85	2.94	-2.91

Mittlere Temperatur des Baumstammes in der Krone

Vormittags 8 Uhr und Nachmittags 5 Uhr,

verglichen mit der mittleren Temperatur der Waldluft im Kronenraum.

(Tägliche Temperaturschwankungen im Baume.)

Monate.	Duschlberg.						Seeshaupt.						Rohrbrunn.					
	Morgens 8 h.			Nachm. 5 h.			Morgens 8 h.			Nachm. 5 h.			Morgens 8 h.			Nachm. 5 h.		
	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz
März	-0.25	-1.29	**-1.04**	-0.17	-0.65	**-0.48**	1.86	0.78	**-1.08**	3.63	2.94	**-0.69**	2.80	*) 2.23 1.37	**-0.57** **-1.43**	4.08	2.40 4.73	**-1.68** **+0.65**
April	—	-0.43	—	—	-0.54	—	4.44	3.04	**-1.40**	6.87	6.99	**+0.12**	5.92	5.69 4.13	**-0.23** **-1.79**	7.20	6.16 8.80	**-1.04** **+1.60**
Mai	11.58	9.38	**-2.20**	13.85	13.14	**-0.71**	12.56	10.26	**-2.30**	16.35	16.49	**+0.14**	13.53	13.58 11.02	**+0.05** **-2.51**	15.70	14.25 16.15	**-1.45** **+0.45**
Juni	11.92	9.54	**-2.38**	14.47	13.48	**-0.99**	12.50	10.84	**-1.66**	15.22	15.44	**+0.22**	13.39	12.55 10.76	**-0.84** **-2.63**	14.39	13.13 14.19	**-1.26** **-0.20**
Juli	12.26	9.63	**-2.63**	13.88	12.87	**-1.01**	12.31	11.35	**-0.96**	15.51	15.26	**-0.25**	14.38	13.84 12.03	**-0.54** **-2.35**	15.71	14.37 15.70	**-1.34** **-0.01**
August	11.32	10.05	**-1.27**	14.25	14.24	**-0.01**	12.54	11.53	**-1.01**	16.18	15.96	**-0.22**	13.51	13.34 11.42	**-0.17** **-2.09**	14.99	13.68 14.41	**-1.31** **-0.58**

*) Bei der Station Rohrbrunn drückt die erste Zahlenreihe die Temperatur der Eiche, die zweite die Temperatur der Buche aus.

Tab. IXg.

Mittlere Temperatur des Baumstammes in der Krone

Vormittags 8 Uhr und Nachmittags 5 Uhr,

verglichen mit der mittleren Temperatur der Waldluft im Kronenraum.

(Tägliche Temperaturschwankungen im Baume.)

Monate.	Duschlberg.						Seeshaupt.						Rohrbrunn.					
	Morgens 8 h.			Nachm. 5 h.			Morgens 8 h.			Nachm. 5 h.			Morgens 8 h.			Nachm. 5 h.		
	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz
September	9.48	8.00	-1.48	13.81	13.99	+0.18	10.70	9.62	-1.08	15.57	15.34	-0.23	11.53	11.57 9.76	+0.04 -1.77	13.62	12.04 13.42	-1.58 0.20
October	4.76	4.52	-0.24	6.16	6.55	+0.39	6.06	5.95	-0.11	8.06	7.72	-0.34	5.77	5.84 5.11	+0.07 -0.66	6.68	5.97 6.54	-0.71 -0.14
November				-1.44	-1.74	-0.30				1.02	0.94	-0.08	0.59	0.67 0.39	-0.55 -0.83	1.28	0.72 1.16	-0.56 -0.34
Dezember				1.66	0.70	-0.96				3.50	3.48	-0.02	3.45	2.72 3.08	-0.73 -0.37	3.52	2.81 3.34	-0.71 -0.18
Januar				-4.32	-4.56	-0.24				-0.86	-1.52	-0.66	-1.85	-2.25 -2.56	-0.40 -0.71	-0.56	-1.99 -0.58	-1.43 -0.02
Februar	2.21	1.14	-1.07	3.25	3.34	+0.09	2.43	2.92	+0.49	6.59	4.87	-1.72	4.22	3.57 3.18	-0.65 -1.04	5.20	3.83 5.29	-1.37 -0.09

Mittlere Temperatur des Baumstammes in der Krone

Vormittags 8 Uhr und Nachmittags 5 Uhr,

verglichen mit der mittleren Temperatur der Waldluft im Kronenraum.

(Tägliche Temperaturschwankungen im Baume.)

Monate.	Johanneskreuz.						Ebrach.						Altenfurth.					
	Morgens 8 h.			Nachm. 5 h.			Morgens 8 h.			Nachm. 5 h.			Morgens 8 h.			Nachm. 5 h.		
	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz
März	1.95	1.69	-0.26	4.11	4.63	+0.52	2.00	1.36	-0.64	3.40	4.79	+1.39	2.63	0.97	-1.66	4.20	3.67	-0.53
April	4.94	4.37	-0.57	7.29	8.49	+1.20	5.19	4.30	-0.89	7.08	9.01	+1.93	5.42	3.41	-2.01	7.67	8.10	+0.43
Mai	12.53	11.36	-1.17	16.04	16.64	+0.60	12.86	11.50	-1.36	15.13	17.25	+2.12	14.32	10.61	-3.71	17.75	17.84	+0.09
Juni	12.27	11.27	-1.00	14.10	14.11	+0.01	12.68	11.57	-1.11	15.00	15.85	+0.85	14.33	10.92	-3.41	17.02	16.86	-0.16
Juli	12.76	12.11	-0.65	15.75	15.40	-0.35	13.82	12.33	-1.49	15.87	17.17	+1.30	14.35	11.32	-3.03	16.81	17.09	+0.28
August	12.03	11.70	-0.33	14.97	14.64	-0.33	13.12	12.08	-1.04	15.93	16.44	+0.51	13.83	11.32	-2.51	17.54	17.25	-0.29

Tab. IXg.

Mittlere Temperatur des Baumstammes in der Krone

Vormittags 8 Uhr und Nachmittags 5 Uhr,

verglichen mit der mittleren Temperatur der Waldluft im Kronenraum.

(Tägliche Temperaturschwankungen im Baume.)

Monate.	Johanneskreuz.						Ebrach.						Altenfurth.					
	Morgens 8 h.			Nachm. 5 h.			Morgens 8 h.			Nachm. 5 h.			Morgens 8 h.			Nachm. 5 h.		
	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz	Luft	Baum	Differenz
September	10.96	10.76	-0.20	14.65	14.52	-0.13	10.78	10.54	-0.24	15.05	15.26	+0.21	10.58	8.02	-2.56	15.80	15.26	-0.54
October	5.48	5.58	+0.10	7.19	7.46	+0.27	5.34	5.14	-0.20	7.21	7.55	+0.34	5.63	5.28	-0.35	7.72	8.06	+0.34
November				1.86	2.04	+0.18				0.80	1.81	+1.01				1.13	0.90	-0.23
Dezember				4.61	4.87	+0.26				3.04	3.24	+0.20				3.65	3.42	-0.23
Januar				0.30	0.51	+0.21	-3.49	-3.42	+0.07	-0.85	-1.08	-0.23				-0.12	-1.29	-1.17
Februar	3.66	3.63	-0.03	5.28	5.59	+0.31	3.01	2.98	-0.06	5.69	5.40	-0.29	3.43	2.80	-0.63	6.30	5.61	-0.69

Tab. IXh.

Wärmesummen, welche in den einzelnen Monaten in den Bäumen vorhanden waren.

Stationen.	April		Mai		Juni		Juli		August		September		October		November		Dezember		Februar	
	Brusthöhe	Baumkr.	Brusthöhe	Baumkr.	Brusthöhe	Baumkr.	Brusthöhe	Baumkr.	Brusthöhe	Baumkr.	Brusthöhe	Baumkr.	Brusthöhe	Baumkr.	Brusthöhe	Baumkr.	Brusthöhe	Baumkr.	Brusthöhe	Baumkr.
Duschlberg (Weisstanne)	13	—	276	349	305	345	323	349	339	376	287	329	159	171	—	—	—	—	17	65
Seeshaupt (Fichte) . .	53	150	357	414	352	394	379	412	390	426	338	374	210	212	19	28	74	108	73	113
Rohrbrunn . a. Eiche	167	177	378	431	345	385	382	437	374	419	330	354	188	183	22	21	73	87	75	104
Rohrbrunn . b. Buche	175	193	377	421	341	374	409	419	386	400	330	347	178	180	26	34	81	103	107	122
Johanneskreuz (Buche).	177	192	378	560	336	380	378	426	373	408	347	379	186	202	34	61	118	151	113	134
Ebrach (Buche) . . .	183	199	403	445	375	411	427	457	422	442	352	381	181	197	49	54	68	100	94	120
Altenfurth (Kiefer) . .	140	172	382	441	376	416	401	440	404	442	313	349	193	207	11	27	53	106	79	122

Der Monat Januar fehlt, weil im Baume nur Temperaturgrade unter Null vorkamen.

Die absoluten Temperatur-Extreme im Baume innerhalb des Jahres,

verglichen mit jenen der Waldluft zu gleicher Tageszeit.

Stationen.	Höchste beobachtete Temperaturen (Nachmittags 5 Uhr).						Niedrigste beobachtete Temperaturen (Vormittags 8 Uhr).					
	im Baume (in 5 Fuss Höhe)	in der Waldluft (in 5 Fuss Höhe)	Differenz	im Baume (in der Baumkr.)	in der Waldluft (in der Baumkr.)	Differenz	im Baume (in 5 Fuss Höhe)	in der Waldluft (in 5 Fuss Höhe)	Differenz	im Baume (in der Baumkr.)	in der Waldluft (in der Baumkr.)	Differenz
Duschlberg	17. Aug. 16.40	17. Aug. 20.50	-4.10	17. Aug. 23.30	17. Aug. 22.80	0.50	23. Jan. -15.00	22. Jan. -16.20	1.20	23. Jan. -14.00	22. Jan. -16.60	2.60
Seeshaupt	16. Aug. 17.40	10. Aug. 20.70	-3.30	17. Aug. 21.40	16. Aug. 22.00	-0.60	24. Jan. -14.00	24. Jan. -11.00	-3.00	25. Jan. -12.00	24. Jan. -11.00	-1.00
Rohrbrunn a. Eiche	11. Aug. 15.20	23. Juli 22.00	-6.80	11. Aug. 18.80	23. Juli 22.60	-3.80	24. Jan. -9.00	23. Jan. -12.40	3.40	24. Jan. -12.10	23. Jan. -12.00	-0.10
Rohrbrunn b. Buche	18.00	22.00	-4.00	21.10	20.60	0.50	-13.90	-12.40	-1.50	-14.30	-12.00	-2.30
Johanneskreuz	11. Aug. 16.30	26. Juli 21.95	-5.65	11. Aug. 21.04	23. Juli 22.30	-1.26	23. Jan. -10.60	23. Jan. -8.40	-2.20	23. Jan. -6.71	22. Jan. -8.12	1.41
Ebrach	17. Aug. 20.20	23. Juli 22.60	-2.40	23. Juli 25.00	10. Aug. 24.30	0.70	23. Jan. -13.06	23. Jan. -13.90	0.84	23. Jan. -12.70	23. Jan. -13.08	0.38
Altenfurth	17. Aug. 17.24	16. Aug. 25.70	-8.46	17. Aug. 25.20	16. Aug. 25.90	-0.70	23. Jan. -14.42	22. Jan. -10.30	-4.12	23. Jan. -10.92	22. Jan. -10.40	-0.52
Mittel	17.25	22.21	-4.96	22.26	22.93	-0.67	-12.85	-12.08	-0.77	-11.82	-11.89	0.07

IV.

Der absolute und relative

Feuchtigkeitsgehalt der Luft

im Freien und im Walde,

oder

Einfluss des Waldes auf die Luftfeuchtigkeit.

Tab. XIa.

Dunstdruck in Pariser Linien im Freien und im Walde.

Mittel der Jahreszeiten und des Jahres.

Stationen.	Frühling.			Sommer.			Herbst.			Winter.			Jahresmittel.		
	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
Duschlberg	2.69	2.63	-0.06	4.40	4.63	0.23	2.74	3.01	0.27	1.70	1.74	0.04	2.88	3.00	0.12
Seeshaupt	3.30	3.43	0.13	5.47	5.38	-0.09	3.36	3.45	0.09	2.09	2.30	0.21	3.55	3.64	0.09
Promenhof	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.86	2.01	0.15	—	—	—
Rohrbrunn	3.16	3.28	0.12	5.11	5.38	0.27	3.13	3.31	0.18	2.14	2.26	0.12	3.38	3.55	0.17
Johanneskreuz	2.99	3.17	0.18	4.96	5.15	0.19	3.17	3.22	0.05	2.31	2.40	0.09	3.36	3.48	0.12
Ebrach	3.24	3.19	-0.05	5.41	5.10	-0.30	3.25	3.19	-0.06	2.07	2.14	0.07	3.49	3.40	-0.09
Altenfurth	3.47	3.40	0.07	5.89	5.52	-0.37	3.32	3.32	0.00	2.14	2.26	0.12	3.70	3.62	-0.08
Mittel	3.14	3.18	0.04	5.21	5.20	-0.01	3.16	3.25	0.09	2.05	2.16	0.11	3.39	3.45	0.06
Aschaffenburg	3.69	—	—	5.48	—	—	3.44	—	—	2.47	—	—	3.77	—	—

Tab. XIa.

Relative Luftfeuchtigkeit in Procenten im Freien und im Walde.

Mittel der Jahreszeiten und des Jahres.

Stationen.	Frühling.			Sommer.			Herbst.			Winter.			Jahresmittel.		
	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
Duschlberg	79.73	87.18	**7.45**	72.18	82.89	**10.71**	81.91	90.95	**9.04**	83.63	91.58	**7.95**	79.36	88.15	**8.79**
Seeshaupt	76.41	84.73	**8.32**	72.54	83.31	**10.77**	79.32	88.57	**9.25**	82.01	87.73	**5.72**	77.57	86.08	**8.51**
Promenhof	—	—	—	—	—	—	—	—	—	85.46	95.14	**9.69**	—	—	—
Rohrbrunn	73.78	75.91	**2.13**	70.20	82.32	**12.11**	82.63	87.76	**5.13**	84.30	87.25	**2.95**	77.73	83.31	**5.58**
Johanneskreuz	69.96	78.45	**8.49**	68.36	81.97	**13.61**	82.27	84.48	**2.21**	86.84	88.65	**1.81**	76.86	83.39	**6.53**
Ebrach	75.19	79.43	**4.24**	71.75	78.99	**7.24**	85.36	87.57	**2.21**	82.33	86.65	**4.32**	78.66	83.16	**4.50**
Altenfurth	74.68	78.29	**3.61**	76.47	77.70	**1.23**	84.85	88.32	**3.47**	84.79	89.02	**4.23**	80.19	83.33	**3.14**
Mittel	74.96	80.66	**5.70**	71.92	81.20	**9.28**	82.72	87.94	**5.22**	84.19	89.43	**5.24**	78.45	84.81	**6.36**
Aschaffenburg	73.15	—	—	64.46	—	—	80.07	—	—	82.14	—	—	74.95	—	—

Mittlerer Dunstdruck in den einzelnen Monaten
im Freien und im Walde.

a) Vormittags 8 Uhr.

Stationen.	März.			April.			Mai.			Juni.			Juli.			August.		
	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz
Duschlberg	1.77	1.64	-0.13	2.26	2.10	-0.16	3.95	4.12	0.17	4.17	4.35	0.18	4.62	4.66	0.04	4.41	4.57	0.16
Seeshaupt	2.10	2.25	0.15	2.61	2.34	-0.27	4.83	4.59	-0.24	5.10	4.63	-0.47	5.40	5.06	-0.34	5.45	4.88	-0.57
Promenhof	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rohrbrunn	2.07	2.03	-0.04	2.53	2.60	0.07	4.64	4.66	0.02	4.84	4.84	0.00	5.05	5.46	0.41	5.21	5.21	0.00
Johanneskreuz	2.11	2.09	-0.02	2.54	2.61	0.07	4.48	4.76	0.28	4.74	4.99	0.25	5.12	5.05	-0.07	4.97	4.94	-0.03
Ebrach	2.04	2.05	0.01	2.67	2.60	-0.07	4.92	4.72	-0.20	5.21	4.91	-0.30	5.28	5.22	-0.06	5.09	4.85	-0.24
Altenfurth	2.13	2.08	-0.05	2.78	2.68	-0.10	5.32	4.88	-0.44	5.52	5.17	-0.35	5.90	5.49	-0.41	5.64	5.32	-0.32
Mittel	2.04	2.02	-0.02	2.56	2.49	-0.07	4.69	4.62	-0.07	4.93	4.81	-0.12	5.23	5.16	-0.07	5.12	4.96	-0.16
Aschaffenburg	2.42	—	—	3.12	—	—	5.15	—	—	5.27	—	—	5.72	—	—	5.35	—	—

Mittlerer Dunstdruck in den einzelnen Monaten
im Freien und im Walde.

a) Vormittags 8 Uhr.

Stationen.	September.			October.			November.			Dezember.			Januar.			Februar.		
	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz
Duschlberg	3.64	4.09	**0.45**	2.86	2.98	**0.12**	1.52	—	—	1.97	—	—	1.22	—	—	1.77	2.02	**0.25**
Seeshaupt	4.59	4.11	**-0.48**	3.22	3.24	**0.02**	1.60	—	—	2.22	—	—	1.37	—	—	2.04	2.19	**0.15**
Promenhof	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.05	2.17	**0.12**	1.32	1.34	**0.02**	2.11	2.30	**0.19**
Rohrbrunn	4.15	4.32	**0.17**	3.00	3.08	**0.08**	1.95	1.92	0.03	2.32	2.48	**0.16**	1.57	1.65	**0.08**	2.41	2.48	**0.07**
Johanneskreuz	4.28	4.17	**-0.11**	3.10	3.10	**0.00**	2.01	—	—	2.64	—	—	1.73	—	—	2.48	2.52	**0.04**
Ebrach	4.21	4.09	**-0.12**	3.02	3.09	**0.07**	—	—	—	—	—	—	0.80	0.79	**-0.01**	2.29	2.39	**0.10**
Altenfurth	4.25	4.02	**-0.23**	3.09	3.12	**0.03**	1.77	—	—	2.38	—	—	1.46	—	—	2.19	2.30	**0.11**
Mittel	4.18	4.13	**-0.05**	3.05	3.10	**0.05**	1.77	—	—	2.26	—	—	1.35	—	—	2.18	2.31	**0.13**
Aschaffenburg	4.38	—	—	3.31	—	—	2.14	—	—	2.64	—	—	1.80	—	—	2.64	—	—

Mittlerer Dunstdruck in den einzelnen Monaten
im Freien und im Walde.

b) Nachmittags 5 Uhr.

Stationen.	März.			April.			Mai.			Juni.			Juli.			August.		
	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz
Duschlberg	1.82	1.77	-0.05	2.26	2.15	-0.11	4.11	4.03	-0.08	4.14	4.38	0.24	4.61	4.91	0.30	4.41	4.93	0.52
Seeshaupt	2.26	2.42	0.16	2.84	3.06	0.22	5.16	5.85	0.69	5.29	5.70	0.41	5.77	5.99	0.22	5.85	6.05	0.20
Promenhof	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rohrbrunn	2.16	2.25	0.09	2.61	2.79	0.18	4.93	5.37	0.44	5.01	5.36	0.35	5.23	5.83	0.60	5.33	5.82	0.49
Johanneskreuz	1.97	2.08	0.11	2.42	2.58	0.16	4.45	4.90	0.45	4.87	5.19	0.32	5.19	5.56	0.37	4.90	5.20	0.30
Ebrach	2.13	2.16	0.03	2.60	2.68	0.08	5.06	4.92	-0.14	6.23	5.17	-1.06	5.71	5.35	-0.36	4.92	5.14	0.22
Altenfurth.	2.34	2.39	0.05	2.94	3.08	0.14	5.36	5.34	-0.02	5.83	5.25	-0.58	6.31	5.87	-0.44	6.20	6.02	-0.18
Mittel	2.11	2.18	0.07	2.61	2.72	0.11	4.84	5.07	0.23	5.23	5.17	-0.06	5.47	5.58	0.11	5.27	5.52	0.25
Aschaffenburg	2.65	—	—	3.61	—	—	5.17	—	—	5.25	—	—	5.80	—	—	5.48	—	—

Mittlerer Dunstdruck in den einzelnen Monaten

im Freien und im Walde.

Stationen.	b) Nachmittags 5 Uhr.																	
	September.			October.			November.			Dezember.			Januar.			Februar.		
	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz
Duschlberg	3.86	4.52	0.66	2.96	3.32	0.36	1.62	1.59	-0.03	2.00	1.90	-0.10	1.44	1.29	-0.15	1.83	2.09	0.25
Seeshaupt	5.30	5.33	0.03	3.53	3.77	0.24	1.87	2.13	0.26	2.26	2.75	0.49	1.73	1.74	0.01	2.94	2.65	-0.29
Promenhof	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.02	2.16	0.14	1.40	1.53	0.13	2.30	2.57	0.27
Rohrbrunn	4.56	5.19	0.63	3.22	3.39	0.17	1.91	1.97	0.06	2.34	2.52	0.18	1.66	1.81	0.15	2.54	2.62	0.08
Johanneskreuz	4.20	4.46	0.26	3.37	3.40	0.03	2.05	2.10	0.05	2.64	2.71	0.07	1.84	1.91	0.07	2.56	2.65	0.09
Ebrach	4.79	4.63	-0.16	3.48	3.37	-0.11	2.05	1.98	-0.07	2.38	2.41	0.03	1.88	1.76	-0.12	2.71	2.71	0.00
Altenfurth	4.06	4.96	-0.10	3.70	3.71	0.01	2.06	2.08	0.02	2.41	2.47	0.06	1.77	1.80	0.03	2.61	2.72	0.11
Mittel	4.63	4.85	0.22	3.38	3.49	0.11	1.92	1.97	0.05	2.29	2.42	0.13	1.67	1.69	0.02	2.49	2.57	0.08
Aschaffenburg	4.90	—	—	3.71	—	—	2.20	—	—	2.72	—	—	2.06	—	—	2.95	—	—

Mittlerer Dunstdruck in den einzelnen Monaten

im Freien und im Walde.

c) Mittel aus den Vor- und Nachmittags-Beobachtungen (Gesammt-Mittel).

Stationen.	März.			April.			Mai.			Juni.			Juli.			August.		
	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz
Duschlberg	1.79	1.71	-0.08	2.26	2.12	-0.14	4.03	4.07	0.04	4.16	4.36	0.20	4.62	4.78	0.16	4.41	4.75	0.34
Seeshaupt	2.19	2.36	0.17	2.72	2.70	-0.02	4.99	5.22	0.23	5.19	5.16	-0.03	5.58	5.52	-0.06	5.65	5.46	-0.19
Promenhof	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rohrbrunn	2.12	2.14	0.02	2.56	2.68	0.12	4.79	5.02	0.23	4.92	5.10	0.18	5.14	5.55	0.41	5.28	5.51	0.23
Johanneskreuz	2.04	2.08	0.04	2.48	2.60	0.12	4.47	4.83	0.36	4.80	5.09	0.29	5.15	5.31	0.16	4.94	5.07	0.13
Ebrach	2.09	2.10	0.01	2.63	2.64	0.01	4.99	4.82	-0.17	5.72	5.04	-0.68	5.50	5.28	-0.22	5.00	4.99	-0.01
Altenfurth.	2.23	2.23	0.00	2.86	2.88	0.02	5.34	5.11	-0.23	5.67	5.21	-0.46	6.10	5.68	-0.42	5.92	5.67	0.25
Mittel	2.08	2.10	0.02	2.58	2.60	0.02	4.77	4.84	0.07	5.08	4.99	-0.09	5.35	5.35	0.00	5.20	5.24	0.04
Aschaffenburg	2.54	—	—	3.36	—	—	5.16	—	—	5.26	—	—	5.76	—	—	5.41	—	—

Mittlerer Dunstdruck in den einzelnen Monaten
im Freien und im Walde.

c) Mittel aus den Vor- und Nachmittags-Beobachtungen (Gesammt-Mittel).

Stationen.	September.			October.			November.			Dezember.			Januar.			Februar.		
	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz
Duschlberg	3.74	4.30	0.56	2.91	3.15	0.24	1.57	1.59	0.02	1.98	1.90	-0.08	1.33	1.29	-0.04	1.80	2.05	0.25
Seeshaupt	4.94	4.72	-0.22	3.40	3.51	0.11	1.73	2.13	0.40	2.24	2.75	0.51	1.55	1.74	0.19	2.49	2.42	-0.07
Promenhof	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.03	2.17	0.15	1.36	1.43	0.07	2.20	2.43	0.23
Rohrbrunn	4.36	4.75	0.39	3.11	3.23	0.12	1.93	1.95	0.02	2.33	2.50	0.17	1.61	1.72	0.11	2.47	2.55	0.08
Johanneskreuz	4.24	4.31	0.07	3.24	3.25	0.01	2.03	2.10	0.07	2.64	2.71	0.07	1.78	1.91	0.13	2.52	2.59	0.07
Ebrach	4.45	4.36	-0.09	3.25	3.23	-0.02	2.05	1.98	-0.07	2.38	2.41	0.03	1.34	1.47	0.13	2.50	2.55	0.05
Altenfurth	4.65	4.49	-0.16	3.39	3.41	0.02	1.92	2.08	0.16	2.40	2.47	0.07	1.61	1.80	0.19	2.40	2.51	0.11
Mittel	4.39	4.49	0.10	3.21	3.29	0.08	1.87	1.97	0.10	2.29	2.42	0.13	1.51	1.62	0.11	2.34	2.44	0.10
Aschaffenburg	4.64	—	—	3.51	—	—	2.17	—	—	2.68	—	—	1.93	—	—	2.80	—	—

Relativer Feuchtigkeitsgehalt der Luft in Procenten

im Freien und im Walde in den einzelnen Monaten (Vormittags 8 Uhr und Nachmittags 5 Uhr).

a) Vormittags 8 Uhr.

Stationen.	März.			April.			Mai.			Juni.			Juli.			August.		
	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz
Duschlberg	85.30	89.24	3.94	89.76	91.58	1.82	72.70	87.[illegible]	14.85	75.69	83.22	7.53	80.24	90.57	10.33	75.92	87.82	11.90
Seeshaupt	86.15	90.60	4.45	80.02	82.27	2.25	74.06	[illegible]	12.80	75.84	83.91	8.07	78.41	85.97	7.56	79.35	85.23	5.88
Promenhof	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rohrbrunn	83.80	79.90	-3.90	79.60	78.37	-1.23	70.90	76.84	5.94	72.70	82.73	10.03	72.42	84.08	11.66	77.25	86.65	9.40
Johanneskreuz	85.38	88.90	3.52	80.56	86.88	6.32	66.37	83.75	17.38	69.80	90.06	20.26	76.01	85.79	9.78	80.19	87.17	6.98
Ebrach	85.68	87.67	1.99	83.27	82.69	-0.58	76.12	82.01	5.59	77.62	87.37	9.75	72.00	86.90	14.90	78.80	83.90	5.10
Altenfurth	82.40	84.40	2.00	83.29	84.67	1.38	75.62	75.91	0.29	77.80	80.40	2.60	83.20	83.90	0.70	84.80	85.80	1.00
Mittel	84.78	86.78	2.00	82.75	84.41	1.66	72.68	82.15	9.47	71.91	81.61	9.70	77.04	86.20	9.16	79.38	86.09	6.71
Aschaffenburg	84.72	—	—	84.55	—	—	69.55	—	—	73.24	—	—	73.17	—	—	74.82	—	—

Relativer Feuchtigkeitsgehalt der Luft in Procenten

im Freien und im Walde in den einzelnen Monaten (Vormittags 8 Uhr und Nachmittags 5 Uhr).

a) Vormittags 8 Uhr.

Stationen.	September.			October.			November.			Dezember.			Januar.			Februar.		
	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz
Duschlberg	73.59	90.34	**16.75**	90.77	95.71	**4.94**	90.14	—	—	89.16	—	—	89.75	—	—	76.74	91.32	**14.58**
Seeshaupt	77.70	85.02	**7.32**	82.61	90.13	**7.52**	80.86	—	—	82.18	—	—	86.83	—	—	78.31	85.51	**7.20**
Promenhof	—	—	—	—	—	—	—	—	—	89.00	95.14	**6.14**	85.05	94.20	**9.15**	86.34	96.26	**9.92**
Rohrbrunn	75.37	85.85	**10.48**	88.88	90.90	**2.02**	91.56	89.78	**8.22**	85.10	90.08	**4.98**	86.82	87.40	**0.58**	84.99	86.63	**1.64**
Johanneskreuz	82.75	83.65	**0.90**	93.04	93.51	**0.50**	91.90	—	—	91.04	—	—	90.19	—	—	90.35	91.60	**1.25**
Ebrach	81.60	85.40	**3.80**	93.97	97.44	**3.47**	—	—	—	—	—	—	61.70	62.60	**0.90**	86.06	92.16	**6.10**
Altenfurth	88.00	88.52	**0.52**	92.39	93.30	**0.91**	87.10	—	—	89.80	—	—	92.55	—	—	81.30	89.52	**8.22**
Mittel	79.83	86.46	**6.63**	90.28	93.50	**3.22**	88.31	—	—	87.71	—	—	84.69	—	—	83.44	90.43	**6.99**
Aschaffenburg	80.39	—	—	86.77	—	—	88.33	—	—	84.62	—	—	87.18	—	—	83.31	—	—

Tab. XIc.

Relativer Feuchtigkeitsgehalt der Luft in Procenten

im Freien und im Walde in den einzelnen Monaten (Vormittags 8 Uhr und Nachmittags 5 Uhr).

b) Nachmittags 5 Uhr.

Stationen.	März.			April.			Mai.			Juni.			Juli.			August.		
	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Diff. renz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz
Duschlberg	85.70	89.90	4.20	81.78	89.55	7.77	63.16	75.27	12.11	64.43	73.23	8.80	68.68	84.22	15.54	68.11	78.32	10.21
Seeshaupt	84.85	89.80	4.95	70.46	81.28	10.82	62.89	77.61	14.72	63.83	80.55	16.72	68.60	83.53	14.93	69.19	80.68	11.49
Promenhof	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rohrbrunn	76.30	76.60	0.30	70.90	73.16	2.26	61.14	70.57	9.43	66.20	77.80	11.60	65.20	79.88	14.68	64.23	83.10	18.87
Johanneskreuz	67.99	74.08	6.09	64.64	71.59	6.95	54.79	65.51	10.72	63.47	80.75	17.28	60.26	75.22	14.96	60.17	72.85	12.38
Ebrach	71.68	81.83	7.15	67.20	73.14	5.94	63.91	69.28	5.37	76.07	75.38	-0.69	66.80	71.30	4.50	59.30	69.10	9.80
Altenfurth	76.50	82.10	5.60	71.87	79.66	7.79	58.48	63.09	4.61	65.80	66.20	0.40	73.20	74.60	1.40	74.00	75.40	1.40
Mittel	77.67	82.38	4.71	71.14	78.06	6.92	60.73	70.23	9.50	66.63	75.65	9.02	67.12	78.12	11.00	65.88	76.57	10.69
Aschaffenburg	74.32	—	—	75.64	—	—	50.16	—	—	55.77	—	—	57.77	—	—	51.67	—	—

Tab. XIc.

Relativer Feuchtigkeitsgehalt der Luft in Procenten

im Freien und im Walde in den einzelnen Monaten (Vormittags 8 Uhr und Nachmittags 5 Uhr).

b) Nachmittags 5 Uhr.

Stationen.	September.			October.			November.			Dezember.			Januar.			Februar.		
	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz
Duschlberg	61.69	79.15	17.46	86.17	93.00	6.83	89.09	93.77	4.68	91.27	94.55	3.28	87.09	90.77	3.68	67.76	87.52	19.76
Seeshaupt	68.07	78.54	10.47	85.05	89.93	4.88	81.66	93.90	12.24	79.55	93.20	13.65	85.39	88.62	3.23	79.81	77.24	-2.47
Promenhof	—	—	—	—	—	—	—	—	—	88.34	93.99	5.65	83.42	96.68	13.26	80.58	94.62	14.04
Rohrbrunn	64.18	83.18	19.00	88.49	90.95	2.46	87.36	86.30	-1.06	85.72	89.58	3.86	83.86	88.06	4.20	79.51	81.80	2.29
Johanneskreuz	56.30	65.31	9.01	83.98	87.80	3.82	85.66	88.30	2.64	86.41	88.65	2.24	84.05	90.35	6.30	79.05	82.31	3.26
Ebrach	62.90	66.70	3.80	89.81	91.53	1.72	91.95	92.18	0.23	87.33	92.62	5.29	87.80	93.00	5.20	83.77	86.90	3.13
Altenfurth	61.74	68.23	6.49	89.17	91.66	2.49	90.70	94.10	3.40	86.90	91.70	4.80	84.25	90.01	5.79	74.05	81.13	7.08
Mittel	62.48	73.52	11.04	87.11	90.81	3.70	87.74	91.42	3.68	86.50	92.01	5.54	85.12	91.07	5.95	77.79	84.50	6.71
Aschaffenburg	58.60	—	—	84.48	—	—	81.84	—	—	82.14	—	—	83.13	—	—	72.47	—	—

Relativer Feuchtigkeitsgehalt der Luft in Procenten

im Freien und im Walde in den einzelnen Monaten (Vormittags 8 Uhr und Nachmittags 5 Uhr).

c) Mittel aus den Vor- und Nachmittags-Beobachtungen (Monats-Mittel).

Stationen.	März.			April.			Mai.			Juni.			Juli.			August.		
	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz
Duschlberg	85.51	89.57	4.06	85.76	90.56	4.80	67.93	81.41	13.48	70.06	78.22	8.16	74.46	87.39	12.93	72.01	83.07	11.06
Seeshaupt	85.50	90.20	4.70	75.24	81.77	6.53	68.48	82.23	13.75	69.83	82.22	12.39	73.50	84.75	11.25	74.29	82.95	8.66
Promenhof	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rohrbrunn	80.00	78.25	-1.75	75.25	75.77	0.52	66.09	73.70	7.61	69.46	80.10	10.64	68.80	81.98	13.18	72.35	84.88	12.53
Johanneskreuz	76.69	81.49	4.80	72.60	79.24	6.64	60.58	74.63	14.05	66.63	85.40	18.77	68.13	80.51	12.38	70.33	80.01	9.68
Ebrach	80.18	84.75	4.57	75.25	77.91	2.66	70.16	75.64	5.48	76.84	81.37	4.53	69.40	79.10	9.70	69.00	76.50	7.50
Altenfurth.	79.40	83.20	3.80	77.58	82.16	4.58	67.05	69.50	2.45	71.80	73.30	1.50	78.20	79.20	1.00	79.40	80.60	1.20
Mittel	81.21	84.57	3.36	76.94	81.23	4.29	66.71	76.18	9.47	70.77	80.10	9.33	72.08	82.15	10.07	72.89	81.33	8.44
Aschaffenburg	79.52	—	—	80.09	—	—	59.85	—	—	64.51	—	—	65.62	—	—	63.24	—	—

Tab. XIc.

Relativer Feuchtigkeitsgehalt der Luft in Procenten

im Freien und im Walde in den einzelnen Monaten (Vormittags 8 Uhr und Nachmittags 5 Uhr).

c) Mittel aus den Vor- und Nachmittags-Beobachtungen (Monats-Mittel).

Stationen.	September.			October.			November.			Dezember.			Januar.			Februar.		
	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
Duschlberg	67.64	84.74	17.10	88.47	94.35	5.88	89.61	93.77	4.16	90.21	94.55	4.34	88.42	90.77	2.35	72.25	89.42	17.17
Seeshaupt	72.88	81.78	8.90	83.83	90.03	6.20	81.26	93.90	12.64	80.87	93.20	12.33	86.11	88.62	2.51	79.06	81.37	2.31
Promenhof	—	—	—	—	—	—	—	—	—	88.67	94.56	5.89	84.23	95.44	11.21	83.46	95.44	11.98
Rohrbrunn	69.77	84.51	14.74	88.67	90.92	2.25	89.46	87.85	-1.61	85.31	89.83	4.52	85.34	87.72	2.38	82.25	84.21	1.96
Johanneskreuz	69.53	74.48	4.95	88.51	90.67	2.16	88.78	88.30	-0.48	88.72	88.65	-0.07	87.12	90.35	3.23	84.70	86.96	2.26
Ebrach	72.25	76.05	3.80	91.89	94.48	2.59	91.95	92.18	0.23	87.33	92.62	5.29	74.75	77.80	3.05	84.91	89.53	4.62
Altenfurth	74.87	78.37	3.50	90.78	92.48	1.70	88.90	94.10	5.20	88.30	91.70	3.40	88.40	90.04	1.64	77.67	85.33	7.66
Mittel	71.16	79.99	8.83	88.69	92.15	3.46	88.32	91.68	3.36	87.06	92.16	5.10	84.91	88.68	3.77	80.61	87.46	6.85
Aschaffenburg	69.49	—	—	85.63	—	—	85.08	—	—	83.38	—	—	85.16	—	—	77.39	—	—

V. & VI.

Die

Verdunstung einer freien Wasserfläche

und des

Bodenwassers im Freien und im Walde,

oder

Einfluss des Waldes und der Streudecke auf die Erhaltung der Bodenfeuchtigkeit.

Verdunstungsgrösse einer freien Wasserfläche

im Freien und im Walde in den einzelnen Jahreszeiten und im Jahre.

a) Pro Pariser Quadratfuss in Pariser Cubikzollen.

Stationen.	Frühling.			Sommer.			Herbst.			Winter.			Jahresmittel.		
	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
Duschlberg . . .	—	—	—	945.00	378.60	566.40	490.00	195.50	294.50	167.00	74.50	92.50	—	—	—
Seeshaupt . . .	711.00	168.00	543.00	874.00	136.00	738.06	613.00	143.00	470.00	444.00	98.00	346.00	2642.00	545.00	2097.00
Promenhof . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	232.50	49.50	183.00	—	—	—
Rohrbrunn . . .	1011.00	402.00	609.00	1485.00	376.00	1109.00	729.00	164.00	565.00	342.00	121.00	221.00	3567.00	1063.00	2504.00
Johanneskreuz . .	1035.80	534.80	501.00	1200.80	474.10	726.70	559.70	267.30	292.40	374.70	194.90	179.80	3171.00	1471.10	1699.90
Ebrach	952.37	478.33	474.04	1654.00	644.50	1009.50	774.00	226.00	548.00	307.00	135.50	171.50	3687.37	1484.33	2203.04
Altenfurth . . .	828.00	370.25	457.75	1181.00	562.00	619.00	498.75	223.25	275.50	327.00	100.50	226.50	2834.75	1256.00	1578.75
Mittel	907.63	390.67	516.96	1223.30	428.54	794.76	610.74	203.18	407.56	313.45	110.56	202.89	3180.42	1163.88	2016.54
Aschaffenburg . .	678.25	—	—	1084.00	—	—	475.25	—	—	333.50	—	—	2571.00	—	—

Tab. XIIa.

Verdunstungsgrösse einer freien Wasserfläche
im Freien und im Walde in den einzelnen Jahreszeiten und im Jahre.

b) In Pariser Linien-Höhe.

Stationen.	Frühling.			Sommer.			Herbst.			Winter.			Jahresmittel.		
	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
Duschlberg . . .	—	—	—	78.75	31.55	**47.20**	40.83	16.29	**24.54**	13.92	6.21	**7.71**	—	—	—
Seeshaupt . . .	59.25	14.00	**45.25**	72.83	11.33	**61.50**	51.08	11.92	**39.16**	37.00	8.17	**28.83**	220.16	45.41	**174.75**
Promenhof . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19.37	4.12	**15.25**	—	—	—
Rohrbrunn . . .	84.25	33.50	**50.75**	123.75	31.33	**92.42**	60.75	13.67	**47.08**	28.50	10.08	**18.42**	297.25	88.58	**208.67**
Johanneskreuz .	86.32	44.57	**41.75**	100.07	39.52	**60.55**	46.64	22.27	**24.37**	31.22	16.24	**14.98**	264.25	122.59	**141.66**
Ebrach	79.36	39.86	**39.50**	137.83	53.71	**84.12**	64.50	18.83	**45.67**	25.58	11.29	**14.29**	307.28	123.69	**183.59**
Altenfurth . . .	69.00	30.85	**38.15**	98.41	46.83	**51.58**	41.56	18.60	**22.96**	27.25	8.38	**18.87**	236.23	104.67	**131.56**
Mittel	75.64	32.56	**43.08**	101.94	35.71	**66.23**	50.89	16.93	**33.96**	26.12	9.21	**16.91**	265.03	96.99	**168.04**
Aschaffenburg . .	56.52	—	—	90.33	—	—	39.60	—	—	27.79	—	—	214.25	—	—

Tab. XIIb.

Verdunstungsgrösse einer freien Wasserfläche

im Freien und im Walde in den einzelnen Monaten.

Jahrgang 1868. — Pro Pariser Quadratfuss in Pariser Cubikzoll.

Stationen.	März.			April.			Mai.			Juni.			Juli.			August.		
	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
Duschlberg .	—	—	—	—	—	—	430.00	213.00	-217.00	342.00	114.10	-227.90	325.00	110.50	-214.50	278.00	154.00	-124.00
Seeshaupt .	129.00	80.00	-49.00	220.00	23.00	-197.00	362.00	65.00	- 97.00	317.00	51.00	-266.00	267.00	35.00	-232.00	290.00	50.00	-240.00
Prom.-nhof .	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rohrbrunn .	146.00	65.00	-81.00	317.00	139.00	-178.00	548.00	198.00	-350.00	173.00	120.00	-353.00	608.00	139.00	-469.00	404.00	117.00	-287.00
Johanneskreuz	166.50	98.80	-67.70	287.30	173.50	-113.80	582.00	262.50	-319.50	420.50	171.00	-249.50	404.00	158.50	-245.50	376.30	144.60	-231.70
Ebrach . .	121.37	62.33	-59.04	266.00	157.00	-109.00	565.00	259.00	-306.00	465.00	171.00	-291.00	633.00	248.50	-384.50	556.00	222.00	-334.00
Altenfurth .	130.00	47.00	-83.00	218.00	82.00	-136.00	480.00	241.25	-238.75	435.00	217.00	-218.00	361.00	165.00	-196.00	385.00	180.00	-205.00
Mittel . .	138.57	70.63	-67.94	261.66	114.90	-146.76	494.50	206.46	-288.04	408.75	141.18	-267.58	433.00	142.75	-290.25	381.55	144.60	-236.95
Aschaffenburg	105.00	—	—	158.75	—	—	414.50	—	—	269.25	—	—	442.50	—	—	372.25	—	—

Verdunstungsgrösse einer freien Wasserfläche
im Freien und im Walde in den einzelnen Monaten.

Jahrgang 1868. — Pro Pariser Quadratfuss in Pariser Cubikzoll.

Stationen.	September.			October.			November.			Dezember.			Januar.			Februar.		
	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
Duschlberg .	371.00	128.30	-242.70	79.00	39.20	-39.80	40.00	28.00	-12.00	7.00	3.00	-4.00	90.00	23.00	-67.00	70.00	48.50	-21.50
Seeshaupt . .	345.00	90.00	-255.00	167.00	29.00	-138.00	101.00	24.00	-77.00	125.00	20.00	-105.00	86.00	27.00	-59.00	233.00	51.00	-182.00
Promenhof .	—	—	—	—	—	—	78.00	29.00	-49.00	95.00	11.50	-83.50	49.00	6.50	-42.50	88.50	31.50	-57.00
Rohrbrunn .	505.00	113.00	-392.00	138.00	28.00	-110.00	86.00	23.00	-63.00	127.00	38.00	-89.00	95.00	25.00	-70.00	120.00	58.00	-62.00
Johanneskreuz	372.00	186.00	-186.00	96.00	38.80	-57.20	91.70	42.50	-49.20	128.80	64.50	-64.30	88.90	40.40	-48.50	157.00	90.00	-67.00
Ebrach . . .	533.00	150.00	-383.00	154.00	42.00	-112.00	87.00	34.00	-53.00	95.00	41.50	-53.50	77.00	81.00	-46.00	135.00	63.00	-72.00
Altenfurth .	314.25	148.25	-166.00	120.50	52.00	-68.50	64.00	23.00	-41.00	113.00	28.75	-84.25	68.00	21.00	-47.00	146.00	50.75	-95.25
Mittel . . .	406.71	135.92	-270.79	125.75	38.17	-87.58	78.24	29.07	-49.17	98.68	29.61	-69.07	79.13	24.84	-54.29	135.64	56.11	-79.53
Aschaffenburg	319.50	—	—	82.25	—	—	73.50	—	—	132.00	—	—	80.50	—	—	121.00	—	—

Tab. XIIb.

Verdunstungsgrösse einer freien Wasserfläche

im Freien und im Walde in den einzelnen Monaten.

Jahrgang 1869. — Pro Pariser Quadratfuss in Pariser Cubikzoll.

Stationen.	März.		April.		Mai.		Juni.		Juli.		August.	
	Im Freien	Im Walde	Im Freien	Im Walde	Im Freien	Im Walde	Im Freien	Im Walde	Im Freien	Im Walde	Im Freien	Im Walde
Duschlberg	80.00	24.00	258.00	75.00	283.00	184.00	236.00	78.00	277.00	92.00	189.00	15.00
Seeshaupt	185.00	25.00	255.00	60.00	347.00	90.00	357.00	80.00	395.00	98.00	298.00	90.00
Rohrbrunn	152.00	65.00	162.00	212.00	315.00	96.00	335.00	87.00	516.00	150.00	130.00	104.00
Johanneskreuz	89.00	60.00	376.00	256.50	415.50	129.50	363.50	109.10	466.80	181.50	341.10	143.50
Ebrach	172.00	77.00	380.00	224.00	416.00	139.00	321.00	124.50	571.00	239.50	375.00	138.00
Altenfurth	139.50	57.75	282.00	130.00	256.00	140.00	277.00	126.00	406.75	209.00	216.00	112.00
Mittel	136.25	51.46	335.50	159.58	331.42	129.75	301.58	100.82	438.76	166.66	313.23	105.42
Aschaffenburg	152.25	—	342.00	—	256.50	—	181.80	—	257.50	—	194.00	—

Verdunstungsgrösse einer freien Wasserfläche

im Freien und im Walde in den einzelnen Monaten.

Jahrgang 1869. — Pro Pariser Quadratfuss in Pariser Cubikzoll.

Stationen.	September.		October.		November.		Dezember.		Januar.		Februar.	
	Im Freien	Im Walde	Im Freien	Im Walde	Im Freien	Im Walde	Im Freien	Im Walde	Im Freien	Im Walde	Im Freien	Im Walde
Duschlberg	260.00	78.00	124.00	106.00	30.00	6.00	—	—	12.00	4.00	14.00	—
Seeshaupt	500.00	164.50	150.00	80.00	182.00	80.00	80.00	14.00	89.00	19.00	—	54.00
Rohrbrunn	349.00	79.00	196.00	37.00	75.00	50.00	40.00	32.00	40.00	28.00	90.00	50.00
Johanneskreuz	375.50	159.00	146.30	61.90	34.00	25.00	51.00	21.50	71.00	43.50	103.00	55.50
Ebrach	395.50	171.50	133.00	56.00	66.00	23.50	53.50	28.00	53.00	27.50	113.00	38.50
Altenfurth	288.00	118.00	103.00	34.00	74.25	19.75	53.25	14.50	45.25	15.00	—	—
Mittel	361.33	128.33	142.05	62.48	76.84	34.04	55.55	22.00	51.71	22.83	80.00	49.50
Aschaffenburg	225.00	—	74.00	—	49.00	—	65.00	—	68.00	—	55.00	—

Tab. XIIb.

Verdunstungsgrösse einer freien Wasserfläche

im Freien und im Walde in den einzelnen Monaten.

Jahrgang 1870. — Pro Pariser Quadratfuss in Pariser Cubikzoll.

Stationen.	März.		April.		Mai.		Juni.		Juli.		August.	
	Im Freien	Im Walde	Im Freien	Im Walde	Im Freien	Im Walde	Im Freien	Im Walde	Im Freien	Im Walde	Im Freien	Im Walde
Duschlberg	—	—	—	60.00	309.00	95.00	220.00	82.00	290.00	105.00	80.00	62.00
Seeshaupt	—	32.50	240.00	47.00	389 00	181.00	395.00	117.00	476.00	127.00	309.00	40.00
Rohrbrunn	100.00	65.00	474.70	195.00	559.00	197.00	455.00	136.00	630.00	129.00	272.00	48.00
Johanneskreuz	124.50	87.00	376.00	249.50	421.00	239.00	422.00	220.00	—	—	—	—
Ebrach	110.00	66.50	327.00	189.50	501.00	334.50	461.50	215.00	500.00	225.00	271.00	121.00
Altenfurth	71.50	32.00	252.50	108.25	375.00	166.75	344.75	157.00	404.00	179.00	176.50	55.00
Mittel	102.25	56.60	333.90	141.54	425.66	202.21	383.04	154.50	460.00	153.00	221.70	65.20
Aschaffenburg	88.50	—	255.00	—	412.00	—	252.50	—	259.00	—	115.00	—

Procentisches Verhältniss der Verdunstung im Walde zu jener im Freien.

	März	April	Mai	Juni	Juli	August
Jahrgang 1869	38%	47%	39%	33%	38%	33%
Jahrgang 1870	55%	42%	47%	40%	33%	29%

Tab. XIIb.

Verdunstungsgrösse einer freien Wasserfläche

im Freien und im Walde in den einzelnen Monaten.

Jahrgang 1868. — Pro Pariser Quadratfuss in Pariser Cubikzoll.

Stationen.	September.		October.		November.		Dezember.		Januar.		Februar.	
	Im Freien	Im Walde	Im Freien	Im Walde	Im Freien	Im Walde	Im Freien	Im Walde	Im Freien	Im Walde	Im Freien	Im Walde
Duschlberg	147.00	52.00	94.00	33.01	—	—	—	—	—	—	—	—
Seeshaupt	180.00	52.00	220.00	70.00	—	60.00	105.00	76.00	—	—	—	—
Rohrbrunn.	332.00	60 00	205.00	59.25	81.50	24.50	24.00	10.00	12.00	5.00	—	—
Johanneskreuz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ebrach	280.00	98.00	—	96.00	110.00	43.00	—	—	—	—	—	—
Altenfurth	218.00	88.25	156.75	55.25	58.00	13.00	30.00	10.00	28.00	19.00	—	—
Mittel	231.40	69.05	135.15	62.70	56.50	35.12	53.00	32.00	20.25	12.00	—	—
Aschaffenburg	136.50	—	87.00	—	65.00	—	35.00	—	32.00	—	—	—

Procentisches Verhältniss der Verdunstung im Walde zu jener im Freien.

	September	October	November	Dezember	Januar	Februar
Jahrgang 1869	35%	44%	44%	39%	44%	62%
Jahrgang 1870	30%	46%	62%	60%	60%	—

Die in den einzelnen Monaten aus dem Boden verdunsteten Wassermengen

im Freien und im Walde.

Stationen.	Verdunstungsgrösse des Bodenwassers pro Pariser □Fuss in Pariser Cubikzoll. Jahrgang 1869.																				
	April.			Mai.			Juni.			Juli.			August.			September.			October.		
	Im Freien ohne Streudecke	Im Walde ohne Streu	Im Walde mit Streu	Im Freien ohne Streudecke	Im Walde ohne Streu	Im Walde mit Streu	Im Freien ohne Streu	Im Walde ohne Streu	Im Walde mit Streu	Im Freien ohne Streudecke	Im Walde ohne Streu	Im Walde mit Streu	Im Freien ohne Streudecke.	Im Walde ohne Streu	Im Walde mit Streu	Im Freien ohne Streudecke	Im Walde ohne Streu	Im Walde mit Streu	Im Freien ohne Streudecke	Im Walde ohne Streu	Im Walde mit Streu
Duschlberg . .	—	—	—	—	—	—	254.00	51.50	39.70	222.00	82.00	66.00	190.00	—	—	281.00	140.00	83.05	145.80	49.00	—
Seeshaupt . . .	—	—	—	524.00	275.00	153.00	308.10	91.00	24.00	345.30	95.10	18.00	253.00	72.00	13.00	299.00	79.00	10.00	—	—	—
Rohrbrunn . .	402.00	229.00	81.00	521.03	120.00	59.00	110.00	101.00	30.00	626.00	150.00	40.00	507.00	98.00	33.00	407.00	71.00	19.00	245.00	50.00	26.00
Johanneskreuz .	—	—	—	397.80	137.30	38.66	369.00	124.50	24.20	414.10	186.50	53.60	381.50	149.20	34.10	366.80	168.20	34.50	—	—	—
Ebrach	396.00	172.00	75.00	—	122.00	34.00	314.50	114.00	58.00	595.00	197.00	72.00	382.00	116.00	41.50	425.00	153.50	11.01	190.50	50.50	24.00
Altenfurth . . .	—	—	—	310.00	170.00	77.00	264.25	124.66	49.00	238.52	195.50	79.50	143.00	105.00	41.00	152.00	105.75	43.77	—	—	—
Mittel. . . .	399.00	200.50	78.00	438.15	164.80	72.32	319.16	101.00	37.45	406.77	151.00	54.80	309.40	108.33	32.22	322.30	119.58	38.54	193.77	50.03	25.00
Aschaffenburg .	—	—	—	—	—	—	277.50	—	—	218.00	—	—	220.00	—	—	84.00	—	—	—	—	—

Tab. XIII.

Einfluss des Waldes u. der Streudecke auf die Verdunstung des Bodenwassers

(Im Walde war die Verdunstung des Bodenwassers um folgende Cubikzolle geringer als auf freiem Felde.)

Differenzen der Verdunstungsgrössen des Bodenwassers pro Pariser □Fass in Pariser Cubikzoll. Jahrgang 1869.

Stationen.	April. Zwischen unbedeckt Acker- u. Waldboden.	April. Zwischen unbedeckt und streubedecktem Waldboden.	April. Zwischen unbedeckt. Acker- u. streubedecktem Waldboden.	Mai. Zwischen unbedeckt Acker- u. Waldboden.	Mai. Zwischen unbedeckt und streubedecktem Waldboden.	Mai. Zwischen unbedeckt. Acker- u. streubedecktem Waldboden.	Juni. Zwischen unbedeckt Acker- u. Waldboden.	Juni. Zwischen unbedeckt und streubedecktem Waldboden.	Juni. Zwischen unbedeckt. Acker- u. streubedecktem Waldboden.	Juli. Zwischen unbedeckt. Acker- u. Waldboden.	Juli. Zwischen unbedeckt und streubedecktem Waldboden.	Juli. Zwischen unbedeckt Acker- und streubedecktem Waldboden.	August. Zwischen unbedeckt. Acker- u. Waldboden.	August. Zwischen unbedeckt und streubedecktem Waldboden.	August. Zwischen unbedeckt Acker- und streubedecktem Waldboden.	September. Zwischen unbedeckt. Acker- u. Waldboden.	September. Zwischen unbedeckt und streubedeckt m Waldboden.	September. Zwischen unbedeckt Acker- und streubedecktem Waldboden.	October. Zwischen unbedeckt. Acker- u. Waldboden.	October. Zwischen unbedeckt und streubedecktem Waldboden.	October. Zwischen unbedeckt Acker- und streubedecktem Waldboden.
Duschlberg . .	—	—	—	—	—	—	202.50	11.80	214.30	140.00	16.00	156.00	—	—	—	144.00	57.00	201.00	96.20	—	—
Seeshaupt . . .	—	—	—	249.00	122.00	371.00	217.00	67.00	284.00	250.00	77.00	327.00	181.00	59.00	240.00	220.00	69.00	289.00	—	—	—
Rohrbrunn . . .	173.00	148.00	321.00	401.00	61.00	462.00	309.00	71.00	380.00	476.00	110.00	586.00	409.00	65.00	474.00	336.00	52.00	388.00	195.00	24.00	219.00
Johanneskreuz .	—	—	—	260.30	98.70	359.00	244.30	100.50	344.80	227.60	132.90	360.50	232.30	115.10	347.40	198.60	133.70	332.30	—	—	—
Ebrach	224.00	97.00	321.00	—	88.00	—	200.50	56.00	256.50	398.00	125.00	523.00	265.50	75.00	340.50	271.50	112.50	384.00	140.00	26.50	166.50
Altenfurth . .	—	—	—	140.00	93.00	233.00	140.25	75.00	215.25	43.00	116.00	159.00	38.00	64.00	102.00	46.25	62.00	108.25	—	—	—
Mittel . . .	198.50	122.50	321.00	273.29	92.54	365.83	218.96	63.52	282.48	255.77	96.15	351.92	201.28	75.62	276.90	202.72	81.04	283.70	143.74	25.03	168.77

Die in den einzelnen Monaten aus dem Boden verdunsteten Wassermengen

im Freien und im Walde.

Verdunstungsgrösse des Bodenwassers pro Pariser □Fuss in Pariser Cubikzoll.
Jahrgang 1870.

Stationen.	April.			Mai.			Juni.			Juli.			August.			September.			October.		
	Im Freien ohne Streudecke	Im Walde ohne Streu	Im Walde mit Streu	Im Freien ohne Streudecke	Im Walde ohne Streu	Im Walde mit Streu	Im Freien ohne Streu	Im Walde ohne Streu	Im Walde mit Streu	Im Freien ohne Streudecke	Im Walde ohne Streu	Im Walde mit Streu	Im Freien ohne Streudecke	Im Walde ohne Streu	Im Walde mit Streu	Im Freien ohne Streudecke	Im Walde ohne Streu	Im Walde mit Streu	Im Freien ohne Streudecke	Im Walde ohne Streu	Im Walde mit Streu
Duschlberg	—		—	200.[illegible]	80.[illegible]	—	250.[illegible]	131.[illegible]	53.[illegible]	191.[illegible]	135.[illegible]	40.[illegible]	101.[illegible]	50.[illegible]	29.[illegible]	—	46.[illegible]	20.[illegible]	—	—	—
Rohrbrunn	607.[illegible]	307.[illegible]	138.[illegible]	665.[illegible]	200.[illegible]	67.[illegible]	585.[illegible]	133.[illegible]	52.[illegible]	589.[illegible]	116.[illegible]	50.[illegible]	296.[illegible]	50.[illegible]	30.[illegible]	105.[illegible]	58.[illegible]	27.[illegible]	—	—	—
Johanneskreuz	362.[illegible]	231.[illegible]	17.[illegible]	127.[illegible]	221.[illegible]	47.[illegible]	132.[illegible]	208.[illegible]	16.[illegible]	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—
Ebrach	317.[illegible]	270.[illegible]	170.[illegible]	503.[illegible]	230.[illegible]	102.[illegible]	426.[illegible]	157.[illegible]	82.[illegible]	120.[illegible]	177.[illegible]	50.[illegible]	252.[illegible]	73.[illegible]	—	373.[illegible]	77.[illegible]	30.[illegible]	—	—	—
Altenfurth	175.[illegible]	92.[illegible]	53.[illegible]	398.[illegible]	197.[illegible]	90.[illegible]	362.[illegible]	168.[illegible]	75.[illegible]	377.[illegible]	175.[illegible]	81.[illegible]	184.[illegible]	68.00	36.[illegible]	208.[illegible]	84.[illegible]	38.[illegible]	—	—	—
Mittel	372.[illegible]	225.[illegible]	102.[illegible]	138.[illegible]	186.[illegible]	76.[illegible]	410.[illegible]	159.[illegible]	61.[illegible]	304.[illegible]	150.[illegible]	55.[illegible]	208.[illegible]	60.25	28.[illegible]	328.[illegible]	66.[illegible]	28.[illegible]	—	—	—
Aschaffenburg	261.00	—	—	317.00	—	—	267.00	—	—	211.00	—	—	93.00	—	—	105.00	—	—	—	—	—

Tab. XIII.

Einfluss des Waldes u. der Streudecke auf die Verdunstung des Bodenwassers

(Im Walde war die Verdunstung des Bodenwassers um folgende Cubikzoll geringer als auf freiem Felde.)

Differenzen der Verdunstungsgrössen des Bodenwassers pro Pariser □Fuss in Pariser Cubikzoll.
Jahrgang 1870.

Stationen.	April.			Mai.			Juni.			Juli.			August.			September.			October.		
	Zwischen unbedeckt. Acker- u. Waldboden	Zwischen unbedeckt. und streubedecktem Waldboden.	Zwischen unbedeckt. Acker- u. streubedecktem Waldboden.	Zwischen unbedeckt. Acker- u. Waldboden.	Zwischen unbedeckt. und streubedecktem Waldboden.	Zwischen unbedeckt. Acker- u. streubedecktem Waldboden.	Zwischen unbedeckt. Acker- u. Waldboden.	Zwischen unbedeckt. und streubedecktem Waldboden.	Zwischen unbedeckt. Acker- u. streubedecktem Waldboden.	Zwischen unbedeckt. Acker- u. Waldboden.	Zwischen unbedeckt. und streubedecktem Waldboden.	Zwischen unbedeckt. Acker- und streubedecktem Waldboden.	Zwischen unbedeckt. Acker- u. Waldboden.	Zwischen unbedeckt. und streubedecktem Waldboden.	Zwischen unbedeckt. Acker- und streubedecktem Waldboden.	Zwischen unbedeckt. Acker- u. Waldboden.	Zwischen unbedeckt. und streubedecktem Waldboden.	Zwischen unbedeckt. Acker- und streubedecktem Waldboden.	Zwischen unbedeckt. Acker- u. Waldboden.	Zwischen unbedeckt. und streubedecktem Waldboden.	Zwischen unbedeckt. Acker- und streubedecktem Waldboden.
Duschlberg . .	—	—	—	120.00	—	—	119.00	78.00	197.00	56.00	95.00	151.00	51.00	30.00	81.00	—	26.00	—	—	—	—
Rohrbrunn. . .	300.00	169.00	469.00	465.00	133.00	598.00	450.00	81.00	531.00	473.00	66.00	539.00	246.00	19.25	265.25	347.00	31.00	378.00	—	—	—
Johanneskreuz .	—	—	—	127.50	187.00	314.50	203.00	177.00	380.00	224.00	162.00	386.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ebrach	77.50	100.00	177.00	273.50	128.00	401.50	269.00	74.50	343.50	243.00	127.00	370.00	179.00	—	—	296.00	47.00	343.00	—	—	—
Altenfurth . . .	82.75	38.75	121.50	201.00	107.50	308.50	194.00	93.50	287.50	202.00	94.00	296.00	116.75	32.00	148.75	124.00	46.00	170.00	—	—	—
Mittel . . .	146.81	123.60	270.36	252.50	109.50	362.50	251.20	97.80	349.00	243.50	95.50	339.00	148.12	31.[illegible]	179.52	262.42	37.[illegible]	299.[illegible]	—	—	—

Tab. XIII.

Relative Einwirkung des Waldes und der Streudecke auf die Verdunstung des Bodenwassers in Procenten ausgedrückt.

Procentisshes Verhältniss der Verdunstung des Bodenwassers im Walde zu jener des unbedeckten Bodens; letztere = 100 gesetzt.

Jahrgang 1869.

Stationen.	April.		Mai.		Juni.		Juli.		August.		September.		October.	
	Ohne Streu-decke.	Mit Streu-decke.	Ohne Streu-decke.	Mit Streu-decke.	Ohne Streu-decke.	Mit Streu-decke.	Ohne Streu-decke.	Mit Streu-decke.	Ohne Streu-decke.	Mit Streu-decke.	Ohne Streu-decke.	Mit Streu-decke.	Ohne Streu-decke.	Mit Streu-decke.
Duschlberg	— pCt.	— pCt.	— pCt.	— pCt.	20 pCt.	15 pCt.	37 pCt.	29 pCt.	— pCt.	— pCt.	19 pCt.	29 pCt.	34 pCt.	— pCt.
Seeshaupt	— „	— „	52 „	29 „	29 „	8 „	27 „	5 „	28 „	5 „	26 „	3 „	— „	— „
Rohrbrunn	57 „	20 „	23 „	11 „	21 „	7 „	24 „	6 „	19 „	6 „	17 „	5 „	20 „	10 „
Johanneskreuz	— „	— „	34 „	9 „	33 „	6 „	45 „	13 „	39 „	9 „	45 „	9 „	— „	— „
Ebrach	43 „	19 „	— „	— „	36 „	18 „	33 „	12 „	30 „	11 „	36 „	9 „	26 „	12 „
Altenfurth	— „	— „	54 „	25 „	47 „	18 „	82 „	33 „	73 „	28 „	69 „	28 „	— „	— „
Mittel	50 „	19 „	37 „	17 „	31 „	11 „	37 „	13 „	35 „	10 „	37 „	12 „	26 „	13 „

Relative Einwirkung des Waldes und der Streudecke auf die Verdunstung des Bodens in Procenten ausgedrückt.

Procentisches Verhältniss der Verdunstung des Bodenwassers im Walde zu jener des unbedeckten Bodens im Freien; letztere = 100 gesetzt.

Jahrgang 1870.

Stationen.	April.		Mai.		Juni.		Juli.		August.		September.		October.	
	Ohne Streudecke.	Mit Streudecke.	Ohne Streudecke.	Mit Streudecke.	Ohne Streudecke.	Mit Streudecke.	Ohne Streudecke.	Mit Streudecke.	Ohne Streudecke.	Mit Streudecke.	Ohne Streudecke.	Mit Streudecke.	Ohne Streudecke.	Mit Streudecke.
Duschlberg	— pCt.	— pCt.	40 pCt.	— pCt.	52 pCt.	21 pCt.	70 pCt.	21 pCt.	49 pCt.	19 pCt.	— pCt.	— pCt.	— pCt.	— pCt.
Rohrbrunn	50 „	22 „	30 „	10 „	22 „	9 „	19 „	8 „	17 „	10 „	14 „	6 „	— „	— „
Johanneskreuz	65 „	13 „	52 „	11 „	48 „	10 „	— „	„	— „	— „	— „	— „	— „	— „
Ebrach	77 „	49 „	45 „	20 „	35 „	19 „	42 „	12 „	29 „	— „	20 „	8 „	— „	— „
Altenfurth	52 „	30 „	49 „	22 „	16 „	20 „	46 „	21 „	31 „	20 „	40 „	18 „	— „	— „
Mittel	60 „	27 „	42 „	17 „	39 „	15 „	38 „	14 „	29 „	11 „	20 „	9 „	— „	— „

VII.

Die

im Freien und im Walde gefallenen Regen- und Schneemengen.

Regen- und Schneemengen in den einzelnen Jahreszeiten und im Jahre
im Freien und im Walde.

1) Pro Par. Quadratfuss in Pariser Cubikzoll.

Stationen.	Frühling.			Sommer.			Herbst.			Winter.			Jahres-Summe.		
	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz
Duschlberg .	2710.00	1800.30	-939.70	1262.00	883.20	-378.80	1115.80	829.30	-286.50	2601.50	2148.50	-453.00	7719.30	5661.30	-2058.00
Seeshaupt . .	1365.25	981.15	-384.10	1666.00	1136.00	-530.00	938.00	701.00	-237.00	759.00	630.00	-129.00	4728.25	3448.15	-1280.10
Promenhof .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1186.50	861.75	-324.75	—	—	—
Rohrbrunn .	1691.25	1319.75	-371.50	1359.50	1294.50	-65.00	1144.25	944.00	-200.25	1621.00	1296.00	-325.00	5816.00	4854.25	-961.75
Johanneskr .	1137.60	893.50	-244.10	1422.30	1146.40	-275.90	1208.30	904.50	-303.80	1632.80	1141.00	-491.80	5401.00	4085.40	-1315.60
Ebrach . .	943.00	837.50	-105.50	635.50	483.00	-152.50	1046.50	851.00	-195.50	1007.00	868.50	-138.50	3632.00	3040.00	-592.00
Altenfurth .	858.75	502.75	-356.00	857.25	584.80	-272.45	1010.00	938.85	-71.15	671.75	431.75	-240.00	3397.75	2158.15	-939.60
Mittel . . .	1455.97	1055.82	-400.15	1200.42	921.31	-279.11	1077.14	861.44	-215.70	1354.22	1053.93	-300.29	5115.71	3924.54	1191.17
Aschaffenb.	743.80	—	—	765.90	—	—	682.75	—	—	834.25	—	—	3026.70	—	—

Regen- und Schneemengen in den einzelnen Jahreszeiten und im Jahre

im Freien und im Walde.

2) In Par. Linien Höhe.

Stationen.	Frühling.			Sommer.			Herbst.			Winter.			Jahres-Summe.		
	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz	Freies	Wald	Differenz
Duschlberg .	228.33	150.02	-78.31	105.17	73.60	-31.57	92.98	69.11	-23.87	216.79	179.04	-37.75	643.27	471.77	-171.50
Seeshaupt . .	113.77	81.76	-32.01	138.83	94.67	-44.16	78.16	58.41	-19.75	63.25	52.50	-10.75	394.02	287.35	-106.67
Promenhof .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	98.87	71.81	-27.06	—	—	—
Rohrbrunn .	140.94	109.98	-30.96	113.29	107.87	-5.42	95.35	78.66	-16.69	135.08	108.00	-27.08	484.66	404.52	-80.14
Johanneskr.	94.80	74.46	-20.34	118.52	95.53	-22.99	100.69	75.37	-25.32	136.06	95.08	-40.98	450.08	340.45	-109.63
Ebrach . .	78.58	69.79	-8.79	52.96	40.25	-12.71	87.21	70.92	-16.29	83.91	72.37	-11.54	302.66	253.33	-49.33
Altenfurth .	71.56	41.90	-29.66	71.43	48.73	-22.70	84.16	78.23	-5.93	55.97	35.97	-20.00	283.14	204.84	-78.30
Mittel . . .	121.33	87.98	-33.35	100.03	76.77	-23.26	89.76	71.78	-17.98	112.85	87.83	-25.02	426.30	327.04	-99.26
Aschaffenb. .	61.98	—	—	63.82	—	—	56.89	—	—	69.52	—	—	252.22	—	—

Tab. XIVb.

Regen- und Schneemengen in den einzelnen Monaten
im Freien und im Walde.
Pro Par. Quadratfuss in Par. Cubikzoll.

Monate.	Station Duschlberg.						Station Seeshaupt.						Station Promenhof.					
	Im Freien			Im Walde			Im Freien			Im Walde			Im Freien			Im Walde		
	Regen	Schnee	Regen u. Schnee	Regen	Schnee	Regen u. Schnee	Regen	Schnee	Regen u. Schnee	Regen	Schnee	Regen u. Schnee	Regen	Schnee	Regen u. Schnee	Regen	Schnee	Regen u. Schnee
Marz		1690.00			1000.00		279.50	124.50		17.75		115.40						
April			902.00			685.00	528.00	19.75	111.00	163.00		323.00						
Mai	118.00			115.30			302.50			362.00*)								
Juni	352.00			223.20			535.00			443.00								
Juli	612.00			414.50			713.00			525.00								
August	298.00			245.50			418.00			168.00								

*) In Seeshaupt war im Mai im Walde starkes Hagelwetter, im Freien unbedeutend.

Tab. XIVb.

Regen- und Schneemengen in den einzelnen Monaten

im Freien und im Walde.

Pro Par. Quadratfuss in Par. Cubikzoll.

Monate.	Station Duschlberg.						Station Seeshaupt.						Station Promenhof.					
	Im Freien			Im Walde			Im Freien			Im Walde			Im Freien			Im Walde		
	Regen	Schnee	Regen u. Schnee	Regen	Schnee	Regen u. Schnee	Regen	Schnee	Regen u. Schnee	Regen	Schnee	Regen u. Schnee	Regen	Schnee	Regen u. Schnee	Regen	Schnee	Regen u. Schnee
September . .	93.80			35.20			336.00			285.00								
October	459.00		252.00	423.10		151.00	353.00			246.00								
November		311.00			220.00		9.00	240.00			170.00							
Dezember	456.00		817.00	235.00		694.00	417.00		50.50	305.00		129.00	515.50	48.00	22.00	361.00		38.00
Januar		142.50			99.50				98.00	17.00		50.00	57.00	43.00	12.50	53.00	24.25	
Februar		1186.00				1120.00			193.50			129.00	387.50	63.50	37.50	296.00	52.00	37.50
Jahres-Summa . .	2418.80	3329.50	1971.00	1691.80	1319.50	2650.00	3891.00	384.25	453.00	2531.75	170.00	746.40						
		7719.30			5661.30			4728.25			3448. .							

Regen- und Schneemengen in den einzelnen Monaten

im Freien und im Walde.

Pro Par. Quadratfuss in Par. Cubikzoll.

Monate.	Station Rohrbrunn.						Station Johanneskreuz.						Station Ebrach.					
	Im Freien			Im Walde			Im Freien			Im Walde			Im Freien			Im Walde		
	Regen	Schnee	Regen u. Schnee	Regen	Schnee	Regen u. Schnee	Regen	Schnee	Regen u. Schnee	Regen	Schnee	Regen u. Schnee	Regen	Schnee	Regen u. Schnee	Regen	Schnee	Regen u. Schnee
März	161.50	134.00	16.75	356.25	109.50	52.00	191.20	78.80	153.30	119.40	75.20	107.30	134.50	72.50	173.50	110.50	108.50	118.50
April	487.00	136.00	21.00	340.25	118.00	15.00	341.10	95.40	40.40	242.90	90.50	38.80	215.00	127.00	81.00	180.00	145.00	80.00
Mai	399.00			328.75			231.40			219.40			139.50			95.00		
Juni	480.50			118.35			608.20			565.60			303.00			191.00		
Juli	342.75			290.25			561.90			382.20			155.50			129.00		
August	536.25			586.00			252.20			198.60			177.00			160.00		

Tab. XIVb.

Regen- und Schneemengen in den einzelnen Monaten

im Freien und im Walde.

Pro Par. Quadratfuss in Par. Cubikzoll.

Monate.	Station Rohrbrunn.						Station Johanneskreuz.						Station Ebrach.					
	Im Freien			Im Walde			Im Freien			Im Walde			Im Freien			Im Walde		
	Regen	Schnee	Regen u. Schnee	Regen	Schnee	Regen u. Schnee	Regen	Schnee	Regen u. Schnee	Regen	Schnee	Regen u. Schnee	Regen	Schnee	Regen u. Schnee	Regen	Schnee	Regen u. Schnee
September	205.25			175.25			0			187.10			181.00			115.50		
October	574.00			436.75			665.20			173.40			354.00			243.00		
November	131.00	234.00		147.00	185.00		148.30	146.70		97.20	143.80		53.50	393.00	65.00	50.00	385.50	57.00
Dezember	761.00			573.00			982.80			659.20			567.50			483.50		
Januar	227.00	54.00		170.00	43.00		252.90		44.70	190.30		35.60	63.00	46.00	62.50	60.50	22.00	50.00
Februar	517.00	50.00	12.00	457.00	42.00	11.00	286.80	34.50	31.10	199.00	32.40	24.50	243.00	25.00		211.50	20.00	21.00
Jahres-Summe . .	5125.25	608.00	82.75	4278.75	497.50	78.00	4776.10	355.40	269.50	3537.30	341.90	206.20	2586.50	663.50	382.00	2032.50	681.00	326.50
	5816.00			4854.25			5401.00			4085.40			3632.00			3040.00		

Tab. XIVb.

Regen- und Schneemengen in den einzelnen Monaten

im Freien und im Walde.

Pro Par. Quadratfuss in Par. Cubikzoll.

Stationen.	Station Altenfurth.						Station Aschaffenburg.		
	Im Freien			Im Walde			Im Freien		
	Regen	Schnee	Regen u. Schnee	Regen	Schnee	Regen u. Schnee	Regen	Schnee	Regen u. Schnee
März	63.75	93.50	166.75	25.00	51.50	104.25	270.10	33.25	24.00
April	269.00	137.00		1[illegible]9.00	86.00	38.75	209.95	116.00	5.75
Mai	128.75			58.25			84.75		
Juni	358.25			249.25			251.75		
Juli	299.50			201.80			224.90		
August	199.50			133.75			289.25		

Tab. XIVb.

Regen- und Schneemengen in den einzelnen Monaten

im Freien und im Walde.

Pro Par. Quadratfuss in Par. Cubikzoll.

Stationen.	Station Altenfurth.						Station Aschaffenburg.		
	Im Freien			Im Walde			Im Freien		
	Regen	Schnee	Regen u. Schnee	Regen	Schnee	Regen u. Schnee	Regen	Schnee	Regen u. Schnee
September	223.50			180.10			103.75		
October	284.75			198.25			312.50		
November	30.75	430.00	41.00	17.50	458.75*)	84.25	169.00	32.00	65.50
Dezember	373.00			243.75			392.75		
Januar 1869	122.00	32.00		83.00	21.75		152.00		
Februar	126.00	8.75	10.00	74.00	4.75	4.50	273.50		16.00
Jahres-Summe	2478.75	701.25	217.75	1603.65	622.75	231.75	2734.20	181.25	111.25
	3397.75			2458.15			3026.70		

*) Schneedruck vom 7. bis 11. November 1868.

Gesammtmenge

der in den einzelnen Monaten auf bewaldeten und nicht bewaldeten Boden gelangten Niederschläge pro Par. □Fuss in Par. Cubikzoll.

Stationen.	März.			April.			Mai.			Juni.			Juli.			August.		
	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
Duschlberg .	1690.00	1000.00	-690.00	902.00	685.00	-217.00	148.00	115.30	-32.70	352.00	223.20	-128.80	612.00	414.50	-197.50	298.00	245.50	-52.50
Seeshaupt .	404.00	133.15	-270.85	658.75	486.00	-172.75	302.50	362.00	*+59.50	535.00	443.00	-92.00	713.00	525.00	-188.00	118.00	168.00	-250.00
Promenhof .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rohrbrunn .	645.25	517.75	-127.50	647.00	473.25	-173.75	399.00	328.75	-70.25	480.50	418.25	-62.25	342.75	290.25	-52.50	536.25	586.00	+49.75
Johanneskreuz	426.30	301.90	-124.40	479.90	372.20	-107.70	231.40	219.40	-12.00	608.20	565.60	-42.60	561.90	382.20	-179.70	252.20	198.60	-53.60
Ebrach . .	380.50	337.50	-43.00	423.00	405.00	-18.00	139.50	95.00	-44.50	303.60	194.00	-109.00	155.50	129.00	-26.50	177.00	160.00	-17.00
Altenfurth .	324.00	180.75	-143.25	406.00	263.75	-142.25	128.75	58.25	-70.50	358.25	249.25	-109.00	299.50	201.80	-97.70	199.50	133.75	-65.75
Mittel . .	645.00	411.84	-233.16	586.11	447.53	-138.58	224.86	196.45	-28.41	439.49	348.28	-90.61	447.41	323.79	-123.65	313.49	248.64	-64.85
Aschaffenburg	327.35	—	—	331.70	—	—	84.75	—	—	251.75	—	—	221.90	—	—	289.25	—	—

*) Durch Hagel im Freien.

Tab. XIVc.

Gesammtmenge

der in den einzelnen Monaten auf bewaldeten und nicht bewaldeten Boden gelangten Niederschläge pro Par. □Fuss in Par. Cubikzoll.

Stationen.	September.			October.			November.			Dezember.			Januar.			Februar.		
	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz	Im Freien	Im Walde	Differenz
Duschlberg .	93.80	35.20	-58.60	711.00	574.10	-136.90	311.00	220.00	-91.00	1273.00	929.00	-344.00	142.50	99.50	-43.00	1186.00	1120.00	-66.00
Seeshaupt . .	336.00	285.00	-51.00	353.00	246.00	-107.00	249.00	170.00	-79.00	467.50	434.00	-33.50	98.00	67.00	-31.00	193.50	129.00	-64.50
Promenhof .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	585.50	399.00	-186.50	112.50	77.25	-35.25	488.50	385.50	-103.00
Rohrbrunn .	205.25	175.25	-30.00	574.00	436.75	-137.25	365.00	332.00	-33.00	761.00	573.00	-188.00	281.00	213.00	-68.00	579.00	510.00	-69.00
Johanneskreuz	248.10	187.10	-61.00	665.20	476.40	-188.80	295.00	241.00	-54.00	982.80	659.20	-323.60	297.60	225.90	-71.70	352.40	255.90	-96.50
Ebrach . . .	181.00	115.50	-65.50	354.00	243.00	-111.00	511.50	492.50	-19.00	567.50	483.50	-84.00	171.50	132.50	-39.00	268.00	252.50	-15.50
Altenfurth .	223.50	180.10	-43.40	284.75	198.25	-86.50	501.75	560.50	*) +58.75	373.00	243.75	-129.25	154.00	104.75	-49.25	144.75	83.25	-61.50
Mittel . . .	214.61	163.03	-51.58	490.32	362.41	-127.91	372.21	336.00	-36.21	715.75	531.63	-184.12	179.58	131.41	-48.17	458.88	390.88	-68.00
Aschaffenburg	103.75	—	—	312.50	—	—	266.50	—	—	392.75	—	—	152.00	—	—	289.50	—	—

*) Durch Schneedruck im Walde.

Tab. XIVd.

Verhältniss der auf den Waldboden

zu den auf freiem Felde ge-

1868—1871.

Stationen.	Jahrgang.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.
Duschlberg	1868	59	76	78	63	68
	1869	58	48	79	70	77
	1870	55	76	21 *)	78	73
	1871	67	73	81	88	68
	Mittel .	60	68	79	75	71
Seeshaupt	1868	33	74	120*)	83	73
	1869	84	83	55	39	90
	1870	75	50	67	66	108 *)
	1871	85	—	49	108*)	50
	Mittel .	69	69	57	63	71
Promenhof	1868	—	—	—	—	—
	1869	36	38	47	35	88
	1870	180*)	23	50	73	48
	1871	40	59	60	63	34
	Mittel .	38	40	52	57	57
Rohrbrunn	1868	80	73	82	86	85
	1869	92	75	84	77	72
	1870	89	80	73	80	72
	1871	84	90	84	83	83
	Mittel .	86	79	81	81	78
Johanneskreuz	1868	71	78	90	93	68
	1869	87	85	74	86	77
	1870	80	90	65	55	—
	1871	79	73	77	96	81
	Mittel .	79	81	76	82	75
Ebrach	1868	89	104*)	68	64	83
	1869	84	59	52	59	49
	1870	82	73	52	69	52
	1871	76	70	52	70	69
	Mittel .	83	67	56	65	63
Altenfurth	1868	56	65	45	69	67
	1869	62	76	64	75	49
	1870	68	68	77	77	67
	1871	56	69	69	66	70
	Mittel .	60	69	64	72	63

Die mit Sternchen bezeichneten Zahlen sind, weil wegen besonderer Ereignisse (Hagel,

Tab. XIVd.

gelangten Regen- und Schneemengen

fallenen in Prozenten ausgedrückt.

1868—1871.

August.	September.	October.	November.	Dezember.	Januar.	Februar.	Jahres-Mittel.
82	27*)	82	71	72	70	94	74
84	77	79	72	103*)	88	41	70
64	87	78	60	64	70	71	71
57	84	88	98	71	71	74	77
72	83	82	75	69	75	70	73
80	114*)	70	68	93	68	67	71
99	69	111*)	58	71	75	88	73
105*)	80	76	82	70	128*)	86	72
55	81	84	137*)	177*)	113*)	129*)	— *)
78	77	77	69	78	72	80	72
—	—	—	109*)	68	69	79	—
67	53	71	49	46	67	536*)	54
89	18*)	45	40	64	133*)	85	57
80	51	67	88	245*)	77	94	65
79	52	61	59	59	71	85	59
109*)	85	75	91	75	76	88	83
80	75	85	87	93	91	90	83
84	76	84	80	94	82	90	82
80	86	84	74	76	85	89	83
81	80	82	83	84	83	89	83
78	75	72	82	67	76	72	77
82	87	89	71	81	78	158*)	81
—	—	—	—	77	73	70	73
91	75	91	72	134*)	76	75	80
84	79	84	75	75	76	72	78
90	64	69	96	85	77	84	79
67	45	74	67	77	79	98	67
71	67	76	77	93	73	65	71
69	83	82	245*)	124*)	245*)	98	74
74	65	75	80	85	76	86	73
67	81	69	111*)	65	68	57	64
71	72	62	67	72	55	73	66
84	76	68	72	72	71	73	73
67	50	79	45	40	49	56	60
72	70	69	61	62	61	65	66

Durchschnitt aller Beobachtungen . . 72 %.

Schneedruck etc.) abnorm, bei der Berechnung der Mittelzahlen ausser Ansatz gelassen.

Tab. XIVe.

Procent-Verhältniss der Regen- und Schneemengen im Walde

zu jenem auf freiem Felde in den einzelnen Jahreszeiten.

Stationen.	Jahr.	Frühling.	Sommer.	Herbst.	Winter.
Duschlberg	1868	71	71	76	79
	1869	62	77	76	64
	1870	66	72	75	68
	1871	74	71	90	72
	Mittel	68	73	79	71
Seeshaupt	1868	53	79	69	76
	1869	74	73	63	78
	1870	64	66	79	78
	1871	67	53	83	—
	Mittel	67	68	73	77
Promenhof	1868	—	—	—	72
	1869	40	63	58	56
	1870	36	70	43	75
	1871	53	59	69	85
	Mittel	43	64	57	72
Rohrbrunn	1868	78	85	84	80
	1869	84	76	82	91
	1870	81	79	80	89
	1871	86	82	81	83
	Mittel	83	80	82	86
Johanneskreuz	1868	80	80	76	72
	1869	82	82	82	79
	1870	78	—	—	73
	1871	76	89	79	75
	Mittel	79	84	79	75
Ebrach	1868	79	79	76	82
	1869	65	58	62	85
	1870	69	64	73	77
	1871	66	69	83	—
	Mittel	70	67	73	81
Altenfurth	1868	55	63	75	63
	1869	67	65	67	67
	1870	71	76	72	72
	1871	65	68	58	48
	Mittel	64	69	68	62

Die auf freiem Felde in Rohrbrunn gefallenen Regen- u. Schneemengen,

verglichen mit jenen in Aschaffenburg.

Stationen.	Jahrgang.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	Septemb.	October.	Novemb.	Dezemb.	Januar.	Februar.
Rohrbrunn	1868	645.25	647.00	399.00	480.50	342.75	536.25	205.25	574.00	365.00	761.00	281.00	579.00
Aschaffenburg	1868	327.35	331.70	84.75	251.75	224.90	289.25	103.75	312.50	266.50	392.75	152.00	289 50
Differenz	. .	317.90	315.30	314.25	228.75	117.85	247.00	101.50	261 50	98.50	368.25	129.00	289.50
Rohrbrunn	1869	378.00	179.00	668.00	338.00	180.00	324.00	463.00	652.00	1320.50	359.75	325.50	172.75
Aschaffenburg	1869	228.00	169.50	433.75	235.25	116.50	260.25	203.00	208.34	809.85	292 60	161.75	80.50
Differenz	. .	150.00	9.50	234.25	102.75	63.50	63.75	260.00	443.66	510.65	67.15	163.75	92.25
Rohrbrunn	1870	516.75	113.00	130.00	450.00	385.00	1053.00	430.00	894.00	748.00	958.00	88.00	196.00
Aschaffenburg	1870	245.25	72.90	170.80	168.10	315.30	793.75	178.60	411.00	432.00	370.80	139.75	217.70
Differenz	. .	271.50	40.10	-40.80	281.90	69 70	259.25	251.40	483.00	316.00	587.20	-51.75	-21.70
Rohrbrunn	1871	143.00	542.00	120.00	1327.00	735.00	267.00	308.00	501.00	106.00	166.00	148.00	224.00
Aschaffenburg	1871	106.50	521.00	80.00	988.00	360.00	146.00	332.50	383.25	72.25	167.75	107.20	220.50
Differenz	. .	36.50	21.00	40.00	339.00	375.00	121.00	24.50	117.75	33.75	-1.75	40.80	3.50

Tab. XIVg.

Zahl der Regentage in den einzelnen Monaten.

Stationen.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	Dezember	Januar 1869	Februar	Jahres-Summe.
Duschlberg . .	1	10	10	12	15	13	9	7	1	17	2	5	102
Seeshaupt . .	11	14	7	10	15	12	8	15	3	14	5	2	116
Promenhof . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	5	10	—
Rohrbrunn . .	11	14	7	9	12	7	6	10	7	17	7	16	123
Johanneskreuz .	12	14	7	9	18	16	11	21	6	21	12	12	159
Ebrach . . .	13	17	8	10	10	12	6	13	3	20	7	12	131
Altenfurth . .	11	16	9	11	20	10	10	16	6	21	9	11	150
Aschaffenburg .	16	13	4	6	11	11	8	17	7	19	11	15	138

Zahl der Schneetage in den einzelnen Monaten.

Duschlberg . .	14	6						1	12	8	9	9	59
Seeshaupt . .	8	6							8	—	4	1	27
Promenhof . .	—	—							—	1	3	2	—
Rohrbrunn . .	6	3							4		3	4	20
Johanneskreuz .	5	4							7		4	4	24
Ebrach . . .	10	5							6		5	3	29
Altenfurth . .	10	2							10		4	3	29
Aschaffenburg .	4	3							3		1	1	12

Tab. XIVh.

Vergleich der Regen- und Schneetage in Rohrbrunn und Aschaffenburg.

Stationen.	Jahrgang	März		April.		Mai		Juni		Juli		August		Septemb.		October		Novemb.		Dezemb.		Januar		Februar	
		Regen	Schnee	Regen	Schnee	Regen	Schnee	Regen	Schnee	Regen	Schnee	Regen	Schnee	Regen	Schnee	Regen	Schnee	Regen	Schnee	Regen	Schnee	Regen	Schnee	Regen	Schnee
Rohrbrunn . . .	1868	11	6	14	3	7	—	9	—	12	—	7	—	6	—	10	—	7	4	17	—	7	3	16	4
Aschaffenburg . .	„	16	4	13	3	4	—	6	—	11	—	11	—	8	—	17	—	7	3	19	—	11	1	15	1
Rohrbrunn . . .	1869	4	12	7	—	16	—	13	—	10	—	12	—	15	—	14	6	13	7	9	8	10	13	3	13
Aschaffenburg . .	„	7	8	5	—	17	—	14	—	8	—	9	—	11	—	10	4	16	4	7	4	9	7	2	4
Rohrbrunn . . .	1870	5	8	5	1	9	1	16	—	14	—	23	—	13	—	17	—	14	4	8	12	2	15	7	7
Aschaffenburg . .	„	6	6	7	1	7	—	12	—	9	—	16	—	11	—	13	—	12	2	9	8	2	8	7	4
Rohrbrunn . . .	1871	4	4	23	2	10	—	22	—	12	—	8	—	8	—	12	—	3	10	—	18	4	4	8	3
Aschaffenburg . .	„	3	3	26	—	8	—	19	—	13	—	8	—	7	—	8	—	4	4	1	9	7	4	9	—

In den einzelnen Jahreszeiten.

Stationen.	Jahrgang.	Frühling		Sommer		Herbst		Winter		Jahressumme.	
		Regen	Schnee	Regen	Schnee	Regen	Schnee	Regen	Schnee	Regen	Schnee
Rohrbrunn	1868	32	9	28	—	23	4	40	7	123	20
Aschaffenburg	„	33	7	28	—	25	3	45	2	131	12
Rohrbrunn	1869	27	12	35	—	42	13	22	34	126	59
Aschaffenburg	„	29	8	31	—	37	8	18	15	115	31
Rohrbrunn	1870	19	10	53	—	44	4	17	34	133	48
Aschaffenburg	„	20	7	37	—	36	2	18	20	111	29
Rohrbrunn	1871	37	6	42	—	23	10	12	25	114	41
Aschaffenburg	„	37	3	40	—	19	4	17	13	113	20

Die in den einzelnen Jahreszeiten pro Par. Quadratfuss gefallenen Regen- und Schneemengen,

verglichen mit den von einer freien Wasserfläche pro Par. Quadratfuss verdunsteten Wassermengen in Par. Cubikzoll ausgedrückt, oder

Bilanz der Verdunstung und des Niederschlages.

Stationen.	Frühling.						Sommer.						Herbst.						Winter.					
	Im Freien			Im Walde			Im Freien			Im Walde			Im Freien			Im Walde			Im Freien			Im Walde		
	Regen und Schnee	Verdunstg.	Differenz	Regen und Schnee	Verdunstg.	Differenz	Regen und Schnee	Verdunstg.	Differenz	Regen und Schnee	Verdunstg.	Differenz	Regen und Schnee	Verdunstg.	Differenz	Regen und Schnee	Verdunstg.	Differenz	Regen und Schnee	Verdunstg.	Differenz	Regen und Schnee	Verdunstg.	Differenz
Duschlberg	—	—	—	—	—	—	1262	945	-317	883	379	-504	1115	490	-625	829	196	-633	2602	167	-2435	2149	75	-2074
Seeshaupt	1365	711	-654	981	168	-813	1666	874	-792	1136	136	-1000	938	613	-325	701	143	-558	759	444	-315	630	98	-532
Promenhof	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1187	233	-954	862	50	-812
Rohrbrunn	1691	1011	-680	1320	402	-918	1360	1485	+125	1295	376	-919	1144	729	-415	944	164	-780	1621	342	-1279	1296	121	-1175
Johanneskreuz	1138	1036	-102	894	535	-359	1422	1201	-221	1146	474	-672	1208	560	-648	905	267	-638	1633	375	-1258	1141	195	-946
Ebrach	943	952	+9	838	478	-360	636	1654	+1018	483	645	+162	1047	774	-273	851	226	-625	1007	307	-700	869	136	-733
Altenfurth	859	828	-31	503	370	-133	857	1181	+324	585	562	-23	1010	499	-511	939	223	-716	672	327	-345	432	101	-331
Mittel	1199	908	-291	907	391	-516	1200	1223	+23	921	429	-493	1077	611	-466	861	203	-658	1354	313	-1041	1054	111	-943
Aschaffenburg	744	678	-66	—	—	—	766	1084	+318	—	—	—	683	475	-208	—	—	—	834	334	-500	—	—	—

Stationen.	Jahres-Summe.					
	Im Freien			Im Walde		
	Regen und Schnee	Verdunstg.	Differenz	Regen und Schnee	Verdunstg.	Differenz
Duschlberg	—	—	—	—	—	—
Seeshaupt	4728	2642	-2086	3448	545	-2903
Promenhof	—	—	—	—	—	—
Rohrbrunn	5816	3567	-2249	4854	1063	-3791
Johanneskreuz	5401	3171	-2230	4085	1471	-2614
Ebrach	3632	3687	+55	3040	1484	-1556
Altenfurth	3398	2835	-563	2458	1256	-1202
Mittel	4595	3180	-1415	3577	1164	-2413
Aschaffenburg	3027	2571	-456	—	—	—

VIII.

Verhalten des Regen- u. Schneewassers zum Boden,

oder

Einfluss des Waldes und der Streudecke auf die Bodenfeuchtigkeit.

Tab. XVa.

Summe der in den einzelnen Jahreszeiten durch den Boden pro Par. □Fuss gesickerten Wassermengen in Par. Cubikzoll.

Stationen.	Frühling.							Sommer.						
	Im Freien			Im Walde				Im Freien			Im Walde			
	1	2	4	1	1	2	4	1	2	4	1	1	2	4
	Fuss Tiefe				Fuss Tiefe			Fuss Tiefe				Fuss Tiefe.		
	Ohne Streudecke			Ohne Streu	Mit Streudecke			Ohne Streudecke			Ohne Streu	Mit Streudecke		
Seeshaupt	751.56	[illegible]	437.45	1094.75	1117.25	987.75	796.50	806.85	420.75	103.50	949.00	1190.00	547.00	360.00
Rohrbrunn	1195.00	1209.75	1114.75	1083.50	1203.50	1280.50	1249.75	278.50	334.50	312.50	737.50	1061.00	927.50	724.00
Johanneskreuz . .	438.40	595.60	990.70	154.10	342.20	439.20	—	128.60	92.10	134.30	298.20	558.50	1254.60	—
Altenfurth	437.00	546.00	626.50	361.75	415.50	395.00	379.25	5.00	25.25	43.75	247.00	308.00	170.50	132.00
Mittel	705.49	722.46	792.35	673.52	769.61	775.61	808.50	304.73	218.15	148.51	557.92	779.37	732.40	405.33
Aschaffenburg . . .	459.00	434.25	—	—	—	—	—	152.75	14.52	—	—	—	—	—

Tab. XVa.

Summe der in den einzelnen Jahreszeiten durch den Boden pro Par. □Fuss gesickerten Wassermengen in Par. Cubikzoll.

Stationen.	Herbst.							Winter.						
	Im Freien			Im Walde				Im Freien			Im Walde			
	1	2	4	1	1	2	4	1	2	4	1	1	2	4
	Fuss Tiefe			Fuss Tiefe				Fuss Tiefe			Fuss Tiefe			
	Ohne Streudecke			Ohne Streu	Mit Streudecke			Ohne Streudecke			Ohne Streu	Mit Streudecke		
Seeshaupt	410.50	421.00	239.75	379.00	563.00	364.00	340.20	593.90	715.75	609.00	588.00	737.50	386.00	327.00
Rohrbrunn	856.00	848.75	837.50	812.50	794.50	814.75	852.75	1574.00	1544.00	1537.00	1101.00	1192.00	1102.00	679.00
Johanneskreuz	758.10	361.50	802.10	532.40	326.30	912.10	—	1479.00	721.70	1475.10	765.10	361.50	918.30	—
Altenfurth	357.75	565.75	328.00	411.25	387.25	357.75	220.50	717.25	831.25	900.00	514.25	593.25	686.25	642.75
Mittel	595.59	550.00	551.83	533.79	517.76	612.15	471.15	1098.53	953.17	1130.27	742.09	721.06	780.64	549.58
Aschaffenburg	412.00	492.25	—	—	—	—	—	637.75	717.50	—	—	—	—	—

Stationen.	Jahres-Summe.						
	Im Freien.			Im Walde.			
	1	2	4	1	1	2	4
	Fuss Tiefe			Fuss Tiefe			
	Ohne Streudecke			Ohne Streu	Mit Streudecke		
Seeshaupt	2562.81	2096.00	1389.70	3010.75	3607.75	2284.75	1823.70
Rohrbrunn	3903.50	3937.00	3801.75	3734.50	4251.00	4124.75	3505.50
Johanneskreuz	2804.10	1773.90	3402.20	1749.80	1588.50	3584.20	—
Altenfurth	1547.00	1968.25	1898.25	1534.25	1704.00	1699.50	1371.50
Mittel	2704.34	2143.78	2622.97	2507.32	2787.81	2900.80	2234.56
Aschaffenburg	1661.50	1658.52	—	—	—	—	—

Procent. Verhältniss der durch den Boden gesickerten Wassermenge

zur Regen- und Schneemenge in den einzelnen Jahreszeiten.

Von der gefallenen Regenmenge (incl. Schnee) sickerten durch den Boden nachstehende Wassermengen in Procenten ausgedrückt.

Stationen.	Frühling.							Sommer.							Herbst.							Winter.							Jahres-Mittel.						
	Freies			Wald				Freies			Wald				Freies			Wald				Freies			Wald				Freies			Wald			
	Ohne Streu			Ohn. Streu	Mit Streu			Ohne Streu			Ohn. Streu	Mit Streu			Ohne Streu			Ohn. Streu	Mit Streu			Ohne Streu			Ohn. Streu	Mit Streu			Ohne Streu			Ohn. Streu	Mit Streu		
Fuss Tiefe	1	2	4	1	1	2	4	1	2	4	1	1	2	4	1	2	4	1	1	2	4	1	2	4	1	1	2	4	1	2	4	1	1	2	4
Seeshaupt	55	39	32	111	114	101	81	48	25	6	83	105	48	31	43	44	25	54	79	51	48	79	94	80	93	117	61	52	54	44	29	87	104	66	52
Rohrbrunn	76	71	65	82	91	97	94	20	21	23	57	82	71	55	75	74	73	85	84	85	90	97	95	94	85	92	85	52	67	67	65	77	87	85	72
Johanneskreuz . . .	38	52	87	17	38	49	—	9	6	9	26	48	112	—	62	30	66	58	36	100	—	90	44	99	67	31	83	—	51	32	63	42	38	87	—
Altenfurth	51	63	74	71	82	78	75	1	3	5	42	52	29	22	35	56	32	43	41	38	23	*111	*123	*133	119	137	159	149	45	57	55	62	69	69	56
Mittel	55	56	64	70	81	81	83	19	14	11	52	72	65	36	54	51	49	60	60	68	54	94	89	99	91	94	97	63	54	50	53	67	74	77	60
Aschaffenburg	61	58	—	—	—	—	—	19	2	—	—	—	—	—	60	72	—	—	—	—	—	76	85	—	—	—	—	—	54	54	—	—	—	—	—

*) Schneedruck im November.

Tab. XVc.

Die in den einzelnen Monaten durch den Boden gesickerten absoluten Wassermengen pro Par. □Fuss in Par. Cubikzoll.

Monate.	Station Duschlberg.							Station Seeshaupt.						
	Im Freien			Im Walde				Im Freien			Im Walde			
	1	2	4	1	1	2	4	1	2	4	1	1	2	4
	Fuss Tiefe			Fuss Tiefe				Fuss Tiefe			Fuss Tiefe			
	Ohne Streu			Ohne Streu	Mit Streu			Ohne Streu			Ohne Streu	Mit Streu		
März . .								268.75	176.00	90.50	337.75	329.75	173.75	197.50
April . .								391.56	263.50	309.20	493.50	512.00	494.00	284.00
Mai . . .								91.25	99.00	37.75	263.50	275.50	320.00	315.00
Juni . . .	11.00	103.50	30.10		131.40	180.50	184.80	292.50	109.00	7 50	317.00	399.00	210.00	83.00
Juli . . .	125.00	86.00	147.40	113.80	206.70	299.50	219.00	327.00	125.25	7.00	411.00	526.00	218.00	156.00
August . .	12.00	14.00	37.00	187.10	219.20	143.30	120.70	187.35	186.50	89.00	191.00	265.00	119.00	121.00
September .	—	—	—	—	—	5.20	—	170.00	113.00	22.75	169.00	262.00	137.00	150.20
October . .	274.20	261.00	235.00	255.30	279.10	314.30	263.40	233.50	208.00	156.00	190.00	279.00	166.00	134.00
November .	140.00	141.00	136.00	64.20	137.00	85.00	74.00	7.00	100.00	61.00	20.00	22.00	61.00	56.00
Dezember .	467.50	421.00	415.00	547.00	536.00	589.00	518.00	456.65	498.75	453.50	414.00	500.00	290.00	200.00
Januar . .								59.25	87.00	73.50	44.00	52.50	31.00	9.00
Februar .								78.00	130.00	82.00	130.00	185.00	65.00	118 00
Jahr.-Sa.	—	—	—	—	—	—	—	2562.81	2096.00	1389.70	3010.75	3607.75	2284.75	1823.70

Tab. XVc.

Die in den einzelnen Monaten durch den Boden gesickerten absoluten Wassermengen pro Par. □Fuss in Par. Cubikzoll.

Monate.	Station Promenhof.							Station Rohrbrunn.						
	Im Freien			Im Walde				Im Freien			Im Walde			
	1	2	4	1	1	2	4	1	2	4	1	1	2	4
	Fuss Tiefe			Fuss Tiefe				Fuss Tiefe			Fuss Tiefe			
	Ohne Streu.			Ohne Streu	Mit Streu			Ohne Streu			Ohne Streu	Mit Streu		
März . .	—	—	—					592.00	592.50	382.00	455.50	453.50	485.50	597.75
April. . .	—	—	—					455.00	425.25	475.75	413.00	469.00	418.00	430.00
Mai . . .	—	—	—					148.00	192.00	257.00	215.00	281.00	377.00	222.00
Juni . . .	—	—	—					110.50	138.00	144.50	265.50	407.00	440.50	277.00
Juli . . .	—	—	—					0	2.50	25.00	185.00	236.00	279.00	181.00
August . .	—	—	—					163.00	194.00	143.00	287.00	413.00	208.00	266.00
September .	—	—	—					28.00	36.25	45.50	134.50	145.00	168.25	271.00
October. .	—	—	—					444.00	425.50	362.00	351.00	396.50	403.50	220.75
November .	—	—	—					384.00	387.00	430.00	327.00	253.00	243.00	361.00
Dezember .	707.50	559.50	280.00	461.50	752.00	458.00	445.00	785.00	709.00	696.00	571.00	566.00	504.00	304.00
Januar . .	98.00	89.00	192.00	39.00	43.50	67.40	143.30	176.00	201.00	257.00	134.00	144.00	175.00	103.00
Februar. .	453.00	376.00	369.00	247.00	135.00	257.00	364.00	613.00	634.00	584.00	396.00	482.00	423.00	272.00
Jahr.-Sa.	—	—	—	—	—	—	—	3903.50	3937.00	3801.75	3734.50	4251.00	4124.75	3505.50

Tab. XVc.

Die in den einzelnen Monaten durch den Boden gesickerten absoluten Wassermengen pro Par. □Fuss in Par. Cubikoll.

Monate.	Station Johanneskreuz.							Station Ebrach.						
	Im Freien			Im Walde				Im Freien			Im Walde			
	1	2	4	1	1	2	4	1	2	4	1	1	2	4
	Fuss Tiefe				Fuss Tiefe			Fuss Tiefe				Fuss Tiefe		
	Ohne Streu			Ohne Streu	Mit Streu			Ohne Streu			Ohne Streu	Mit Streu		
März . .	158.20	193.90	586.00	4.00	51.20	53.50					—	—	—	—
April . .	232.10	317.50	296.30	119.30	176.10	224.90					396.00	391.00	461.00	308.00
Mai . . .	48.10	84.20	108.40	30.80	114.90	160.80					90.50	81.50	114.50	87.50
Juni . . .	128.60	80.70	121.30	112.80	253.40	661.70					224.00	245.00	236.00	149.00
Juli . . .	—	11.40	13.00	151.30	204.70	447.40					9.00	30.00	42.00	5.50
August . .	—	—	—	34.10	100.40	175.50					31.00	142.00	130.00	77.00
September .	—	—	—	72.30	70.70	152.40		18.50	10.00	8.50	61.50	127.50	124.50	41.00
October . .	517.30	252.50	462.60	281.20	154.60	525.20		163.00	55.00	38.00	229.00	297.00	260.00	145.00
November .	240.80	112.00	339.50	178.90	101.00	234.50		412.00	259.50	199.50	439.50	276.00	382.50	114.50
Dezember .	1011.00	430.30	774.90	566.20	167.30	523.20		562.50	487.50	460.50	528.00	680.00	789.00	409.50
Januar . .	194.80	132.70	338.40	72.20	101.20	210.60		109.00	60.00	13.50	109.50	79.50	162.00	79.50
Februar .	273.20	158.70	361.20	126.70	93.00	214.50		302.50	72.00	5.00	254.00	290.50	301.50	213.50
Jahr.-Sa.	2804.10	1773.90	8402.20	1749.80	1588.50	3584.20		—	—	—	—	—	—	—

Die in den einzelnen Monaten durch den Boden gesickerten absoluten Wassermengen pro Par. □Fuss in Par. Cubikzoll.

Monate.	Station Altenfurth.							Station Aschaffenburg.						
	Im Freien			Im Walde				Im Freien			Im Walde			
	1	2	4	1	1	2	4	1	2	4	1	1	2	4
	Fuss Tiefe			Fuss Tiefe				Fuss Tiefe			Fuss Tiefe			
	Ohne Streu.			Ohne Streu	Mit Streu			Ohne Streu			Ohne Streu	Mit Streu		
März . .	229.50	244.00	276.00	144.00	155.00	157.50	135.50	266.00	229.00					
April. . .	206.00	283.75	279.50	205.25	222.50	211.00	166.25	187.25	198.00					
Mai . . .	1.50	18.25	71.00	12.50	38.00	26.50	77.50	5.75	7.25					
Juni . . .	4.00	20.00	34.00	138.00	176.00	127.50	59.50	2.25	5.50					
Juli . . .	1.00	3.00	9.50	73.00	91.75	14.00	44.50	2.25	5.00					
August . .	—	2.25	0.25	36.00	40.25	29.00	28.00	148.25	4.02					
September .	17.75	0.25	—	67.00	85.25	69.25	21.00	5.00	44.25					
October. .	186.25	181.25	66.00	154.00	173.75	126.25	52.00	170.75	259.00					
November .	153.75	384.25	262.00	190.25	128.25	162.25	147.50	236.25	189.00					
Dezember .	477.25	541.75	553.00	323.50	371.75	430.00	371.25	384.75	385.75					
Januar . .	159.00	148.75	204.75	104.00	112.50	128.00	163.75	101.50	87.00					
Februar. .	111.00	140.75	142.25	86.75	109.00	128.25	107.75	151.50	244.75					
Jahr.-Sa.	1547.00	1968.25	1898.25	1534.25	1704.00	1609.50	1374.50	1661.50	1658.52					

Tab. XVd.

Das Durchschnitts-Mittel der durch den Boden gesickerten Wassermengen,

aus sämmtl. Beobachtungen berechnet.

Stationen.	Im Freien			Im Walde			
	1 Fuss	2 Fuss	4 Fuss	1 Fuss	1 Fuss	2 Fuss	4 Fuss
	Ohne Streu	Ohne Streu	Ohne Streu	Ohne Streu	Mit Streu	Mit Streu	Mit Streu
März	312.11	276.60	333.62	235.31	247.34	217.56	310.25
April	321.16	322.50	340.19	341.41	354.12	361.78	297.06
Mai	72.21	98.36	118.54	102.46	158.18	199.76	175.50
Juni	133.90	90.24	67.48	217.46	268.63	309.36	150.66
Juli	90.60	45.63	40.38	157.18	215.86	216.65	121.20
August	73.47	79.35	53.85	127.70	197.47	134.05	122.54
September	39.04	26.58	12.79	84.05	115.07	109.43	96.64
October	303 04	230.54	219.93	243.41	263.32	299.21	163.03
November	222.92	230.62	238.00	203.31	152 87	194.71	150.60
Dezember	638.20	521.11	518.98	487.45	510.43	511.89	374.62
Januar	132.67	119.74	196.52	83.78	88.86	129.00	99.71
Februar	305.11	251.91	257.34	206.74	215.75	231.54	215.05
Jahres-Summe	2644.43	2293.18	2397.62	2490.26	2787.90	2914.94	2276.86

Tab. XVe.

Procent-Verhältniss

der in den einzelnen Monaten in den Boden pro Par. Quadratfuss eingedrungenen Wassermengen im Vergleich zur gesammten Regen- und Schneemenge.

I. Im unbedeckten Boden des freien Feldes.

Stationen.	März.			April.			Mai.			Juni.			Juli.			August.		
	1'	2'	4'	1'	2'	4'	1'	2'	4'	1'	2'	4'	1'	2'	4'	1'	2'	4'
Duschlberg	—%	—%	—%	—%	—%	—%	—%	—%	—%	—%	29%	8%	20%	14%	24%	4%	5%	12%
Seeshaupt	66 „	43 „	22 „	59 „	40 „	47 „	30 „	32 „	12 „	55 „	20 „	1 „	45 „	17 „	1 „	44 „	45 „	21 „
Rohrbrunn	91 „	92 „	59 „	70 „	65 „	73 „	37 „	48 „	64 „	23 „	28 „	30 „	0	0	7 „	31 „	36 „	26 „
Johanneskreuz	37 „	45 „	137 „	48 „	66 „	61 „	21 „	36 „	47 „	21 „	13 „	20 „	0	2 „	2 „	0	0	0
Ebrach	— „	— „	— „	— „	— „	— „	— „	— „	— „	— „	— „	— „	— „	— „	— „	— „	— „	— „
Altenfurth	70 „	75 „	85 „	50 „	69 „	68 „	1 „	14 „	55 „	1 „	5 „	9 „	0	1 „	3 „	0	1 „	0
Aschaffenburg	81 „	70 „	— „	56 „	59 „	— „	6 „	8 „	— „	1 „	2 „	— „	1 „	2 „	— „	51 „	1 „	— „
Mittel	69	65	75	56	59	62	19	27	44	20	16	13	11	6	7	21	18	14

Procent-Verhältniss

der in den einzelnen Monaten in den Boden pro Par. Quadratfuss eingedrungenen Wassermengen im Vergleich zur gesammten Regen- und Schneemenge.

I. Im unbedeckten Boden des freien Feldes.

Stationen.	September.			October.			November.			Dezember.			Januar.			Februar.		
	1'	2'	4'	1'	2'	4'	1'	2'	4'	1'	2'	4'	1'	2'	4'	1'	2'	4'
Duschlberg	—%	—%	—%	38%	36%	33%	45%	45%	43%	36%	33%	32%	—%	—%	—%	—%	—%	—%
Seeshaupt	50 „	34 „	7 „	66 „	59 „	44 „	3 „	40 „	24 „	97 „	107 „	97 „	60 „	88 „	76 „	40 „	67 „	42 „
Rohrbrunn	13 „	17 „	22 „	77 „	74 „	63 „	105 „	106 „	117 „	103 „	93 „	91 „	62 „	80 „	91 „	106 „	109 „	101 „
Johanneskreuz . . .	0	0	0	77 „	38 „	69 „	81 „	38 „	115 „	103 „	44 „	79 „	65 „	41 „	114 „	77 „	45 „	102 „
Ebrach	10 „	6 „	4 „	46 „	15 „	10 „	79 „	51 „	39 „	99 „	86 „	81 „	63 „	35 „	— „	112 „	27 „	— „
Altenfurth	8 „	0	0	65 „	63 „	23 „	30 „	76 „	52 „	128 „	145 „	148 „	103 „	96 „	133 „	76 „	97 „	98 „
Aschaffenburg	4 „	42 „	— „	54 „	83 „	— „	88 „	71 „	— „	97 „	98 „	— „	66 „	57 „	— „	52 „	83 „	— „
Mittel	14	16	6	60	52	40	61	61	65	95	86	88	69	66	103	77	71	85

Tab. XVe.

Procentverhältniss

der in den einzelnen Monaten in den Boden pro Par. Quadratfuss eingedrungenen Wassermengen im Vergleich zur gesammten Regen- und Schneemenge.

II. Im unbedeckten und in mit Streu bedecktem Waldboden.

Stationen.	März.				April.				Mai.				Juni.			
	Ohne Streu	Mit Streu			Ohne Streu	Mit Streu			Ohne Streu	Mit Streu			Ohne Streu	Mit Streu		
	1'	1'	2'	4'	1'	1'	2'	4'	1'	1'	2'	4'	1'	1'	2'	4'
Duschlberg	—%	—%	—%	—%	—%	—%	—%	—%	—%	—%	—%	—%	—%	58%	81%	83%
Seeshaupt	253 „	247 „	130 „	147 „	101 „	105 „	101 „	58 „	72 „	78 „	88 „	87 „	78 „	89 „	47 „	18 „
Rohrbrunn	87 „	87 „	93 „	115 „	87 „	99 „	88 „	91 „	65 „	85 „	114 „	67 „	63 „	97 „	105 „	66 „
Johanneskreuz . .	1 „	17 „	17 „	— „	32 „	47 „	60 „	— „	14 „	52 „	73 „	— „	20 „	44 „	116 „	— „
Ebrach	— „	— „	— „	— „	97 „	96 „	111 „	76 „	95 „	85 „	120 „	92 „	115 „	126 „	121 „	77 „
Altenfurth	79 „	85 „	87 „	74 „	77 „	84 „	80 „	63 „	21 „	65 „	45 „	133 „	55 „	70 „	51 „	24 „
Mittel	105 „	109 „	82 „	112 „	79 „	86 „	88 „	72 „	53 „	73 „	88 „	95 „	66 „	81 „	87 „	53 „

Procent-Verhältniss

der in den einzelnen Monaten in den Boden pro Par. Quadratfuss eingedrungenen Wassermengen im Vergleich zur gesammten Regen- und Schneemenge.

II. Im unbedeckten und in mit Streu bedecktem Waldboden.

Stationen.	Juli.				August.				September.				October.			
	Ohne Streu	Mit Streu			Ohne Streu	Mit Streu			Ohne Streu	Mit Streu			Ohne Streu	Mit Streu		
	1'	1'	2'	4'	1'	1'	2'	4'	1'	1'	2'	4'	1'	1'	2'	4'
Duschlberg	27%	49%	72%	53%	76%	89%	58%	49%	—%	—%	—%	—%	44%	48%	54%	45%
Seeshaupt	78 „	100 „	41 „	29 „	113 „	158 „	70 „	72 „	59 „	91 „	48 „	52 „	77 „	113 „	67 „	54 „
Rohrbrunn	64 „	81 „	96 „	62 „	49 „	71 „	35 „	45 „	77 „	82 „	96 „	155 „	80 „	90 „	92 „	50 „
Johanneskreuz . .	39 „	53 „	117 „	— „	17 „	50 „	88 „	— „	38 „	37 „	81 „	— „	59 „	32 „	110 „	— „
Ebrach	7 „	23 „	32 „	4 „	19 „	89 „	81 „	48 „	53 „	111 „	108 „	35 „	94 „	122 „	107 „	60 „
Altenfurth	36 „	45 „	7 „	22 „	27 „	30 „	21 „	20 „	37 „	47 „	37 „	11 „	77 „	87 „	63 „	26 „
Mittel	42 „	58 „	61 „	34 „	50 „	81 „	59 „	47 „	53 „	73 „	74 „	63 „	72 „	82 „	82 „	47 „

Tab. XVe.

Procent-Verhältniss

der in den einzelnen Monaten in den Boden pro Par. Quadratfuss eingedrungenen Wassermengen im Vergleich zur gesammten Regen- und Schneemenge.

II. Im unbedeckten und in mit Streu bedecktem Waldboden.

Stationen.	November.				Dezember.				Januar.				Februar.			
	Ohne Streu	Mit Streu			Ohne Streu	Mit Streu			Ohne Streu	Mit Streu			Ohne Streu	Mit Streu		
	1'	1'	2'	4'	1'	1'	2'	4'	1'	1'	2'	4'	1'	1'	2'	4'
Duschlberg	29%	62%	38%	33%	58%	57%	63%	55%	—%	—%	—%	—%	—%	—%	—%	—%
Seeshaupt	11 „	13 „	36 „	33 „	95 „	115 „	66 „	46 „	65 „	78 „	46 „	13 „	100 „	143 „	51 „	91 „
Rohrbrunn	98 „	76 „	73 „	108 „	99 „	98 „	88 „	53 „	62 „	67 „	82 „	48 „	78 „	94 „	83 „	53 „
Johanneskreuz . .	74 „	41 „	97 „	— „	85 „	25 „	79 „	— „	32 „	44 „	93 „	— „	49 „	36 „	83 „	— „
Ebrach	89 „	56 „	77 „	23 „	109 „	140 „	163 „	84 „	83 „	60 „	122 „	60 „	104 „	115 „	119 „	84 „
Altenfurth	34 „	22 „	29 „	26 „	132 „	152 „	176 „	152 „	100 „	107 „	122 „	156 „	104 „	131 „	154 „	129 „
Mittel	56 „	45 „	58 „	44 „	96 „	98 „	105 „	78 „	68 „	71 „	93 „	69 „	87 „	109 „	98 „	89 „

IX.

Ozon-Gehalt der Luft im Freien und im Walde,

oder

hygienische Bedeutung des Waldes.

Ozongehalt der Luft in den einzelnen Jahreszeiten

aus täglich zweimaligen Beobachtungen.

1). Vormittags 8 Uhr.

Stationen.	Frühling.			Sommer.			Herbst.			Winter.			Jahres-Mittel.		
	Im Freien	Im Walde 5' hoch	Im Walde Baumkr.	Im Freien	Im Walde 5' hoch	Im Walde Baumkr.	Im Freien	Im Walde 5' hoch	Im Walde Baumkr.	Im Freien	Im Walde 5' hoch	Im Walde Baumkr.	Im Freien	Im Walde 5' hoch	Im Walde Baumkr.
Duschlberg	9.30	9.39	9.39	8.85	8.89	8.84	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Seeshaupt	9.82	7.98	7.85	9.53	7.39	7.22	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Promenhof	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9.62	9.77	10.00	—	—	—
Rohrbrunn	8.04	7.91	8.36	7.92	8.04	8.19	8.04	7.79	8.16	8.58	8.27	8.36	8.14	8.00	8.27
Johanneskreuz	8.97	8.62	8.71	9.43	8.74	8.86	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ebrach	8.41	8.13	8.17	7.92	7.62	7.77	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Altenfurth	8.60	7.85	8.48	6.94	6.12	7.21	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mittel	8.85	8.31	8.49	8.42	7.79	8.01	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aschaffenburg	7.05	—	—	6.55	—	—	5.92	—	—	6.95	—	—	6.62	—	—

Ozongehalt der Luft in den einelnen Jahreszeiten
aus täglich zweimaligen Beobachtungen.
2) Nachmittags 5 Uhr.

Stationen.	Frühling.			Sommer.			Herbst.			Winter.			Jahres-Mittel.		
	Im Freien	Im Walde 5' hoch	Im Walde Baumkr.	Im Freien	Im Walde 5' hoch	Im Walde Baumkr.	Im Freien	Im Walde 5' hoch	Im Walde Baumkr.	Im Freien	Im Walde 5' hoch	Im Walde Baumkr.	Im Freien	Im Walde 5' hoch	Im Walde Baumkr.
Duschlberg	6.90	6.39	6.24	7.27	7.49	7.40	7.47	7.89	7.64	7.33	8.46	8.60	7.24	7.56	7.49
Seeshaupt	8.93	7 51	7.24	8.05	7.35	7.04	8 52	7.68	7.51	8.44	7.73	7.24	8.48	7.56	7.25
Promenhof.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8.15	8.27	8.31	—	—	—
Rohrbrunn	7.11	6.82	7.33	6.83	7.06	7.22	6.85	6.61	6.84	7.26	6.81	6.91	7.01	6.82	7.07
Johanneskreuz	7.64	7.19	7.45	8.01	7.60	7.64	8.23	8.14	8.12	8 45	8.93	8.89	8.08	7.96	8.02
Ebrach	6.73	6.41	6.62	5.32	5.78	5.41	6.85	7.60	7.35	8.47	8.48	8.18	6.84	7.07	6.89
Altenfurth	7.94	7.46	7.72	6.51	6.59	6.87	7.06	7.33	7.59	6.94	7.75	8.31	7.11	7.28	7.62
Mittel	7.54	6.96	7.10	6.99	6.98	6.93	7.50	7.54	7.51	7.86	8.06	8.07	7.47	7.38	7.40
Aschaffenburg	6.57	—	—	5.93	—	—	4.79	—	—	5.14	—	—	5.61	—	—

Tab. XVIa.

Ozongehalt der Luft in den einzelnen Jahreszeiten

aus täglich zweimaligen Beobachtungen.

3) Mittel beider Beobachtungen.

Stationen.	Frühling.			Sommer.			Herbst.			Winter.			Jahres-Mittel.		
	Im Freien	Im Walde 5' hoch	Im Walde Baumkr.	Im Freien	Im Walde 5' hoch	Im Walde Baumkr.	Im Freien	Im Walde 5' hoch	Im Walde Baumkr.	Im Freien	Im Walde 5 hoch	Im Walde Baumkr.	Im Freien	Im Walde 5' hoch	Im Walde Baumkr.
Duschlberg	8.09	7.89	7.82	8.06	8.19	8.11	7.94	8.32	8.15	7.33	8.46	8.69	7.85	8.21	8.19
Seeshaupt	9.37	7.76	7.55	8.79	7.37	7.13	8.90	7.66	7.15	8.77	7.88	7.37	8.96	7.67	7.37
Promenhof	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8.88	8.62	9.17	—	—	—
Rohrbrunn	7.58	7.35	7.85	7.37	7.55	7.70	7.42	7.20	7.49	7.92	7.50	7.61	7.57	7.40	7.67
Johanneskreuz	8.31	7.90	8.08	8.72	8.19	8.25	8.77	8.54	8.49	8.95	9.10	9.03	8.68	8.43	8.46
Ebrach	7.56	7.27	7.39	6.61	6.70	6.59	7.81	8.19	8.14	9.11	8.68	8.49	7.78	7.71	7.65
Altenfurth	8.27	7.66	8.10	6.72	6.37	7.04	7.08	6.86	7.47	7.58	7.93	8.55	7.41	7.20	7.79
Mittel	8.20	7.63	7.79	7.71	7.39	7.47	7.99	7.79	7.56	8.36	8.31	8.42	8.06	7.78	7.88
Aschaffenburg	6.81	—	—	6.24	—	—	5.35	—	—	6.04	—	—	6.11	—	—

Tab. XVIb.

Ozongehalt der Luft im Freien und im Walde in den einzelnen Monaten.

1) Vormittags 8 Uhr.

Stationen.	März.			April.			Mai.			Juni.			Juli.			August.		
	Im Freien 5'	Im Walde		Im Freien 5'	Im Walde		Im Freien 5'	Im Walde		Im Freien 5'	Im Walde		Im Freien 5'	Im Walde		Im Freien 5'	Im Walde	
		5' hoch	Baumkr.		5' hoch	Baumkr.		5' hoch	Baumkr.		5' hoch	Baumkr.		5' hoch	Baumkr.		5' hoch	Baumkr.
Duschlberg	9.43	9.50	9.43	9.08	9.08	9.00	9.39	9.61	9.75	8.70	8.79	8.82	8.83	8.97	8.70	9.03	8.90	9.00
Seeshaupt	10.00	8.20	8.12	10.00	8.19	7.95	9.45	7.54	7.48	9.70	7.70	7.80	9.45	7.16	6.96	9.45	7.31	6.90
Promenhof	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rohrbrunn	8.19	8.00	8.46	7.96	7.90	8.23	7.98	7.82	8.40	8.06	8.20	8.40	7.74	7.82	8.06	7.95	8.09	8.11
Johanneskreuz	9.10	8.81	8.71	9.17	8.80	8.83	8.65	8.26	8.58	9.33	8.70	8.83	9.48	8.81	8.90	9.48	8.71	8.84
Ebrach	8.70	8.51	8.55	8.83	8.58	8.55	7.70	7.30	7.43	8.14	7.76	7.41	7.81	7.23	7.77	7.80	7.87	8.13
Altenfurth	9.14	8.25	8.77	8.93	8.23	8.68	7.74	7.08	8.00	7.20	6.50	7.20	6.58	5.75	7.11	7.03	6.12	7.33
Mittel	9.09	8.54	8.67	8.99	8.46	8.54	8.48	7.93	8.27	8.50	7.94	8.07	8.31	7.62	7.92	8.46	7.83	8.05
Aschaffenburg	7.30	—	—	7.13	—	—	6.71	—	—	7.03	—	—	6.71	—	—	5.90	—	—

Tab. XVIb.

Ozongehalt der Luft im Freien und im Walde in den einzelnen Monaten.

1) Vormittags 8 Uhr.

Stationen	September.			October.			November.			Dezember.			Januar.			Februar.		
	Im Freien 5'.	Im Walde		Im Freien 5'	Im Walde		Im Freien 5'	Im Walde		Im Freien 5'	Im Walde		Im Freien 5'	Im Walde		Im Freien 5'	Im Walde	
		5' hoch	Baumkr.		5' hoch	Baumkr.		5' hoch	Baumkr.		5' hoch	Baumkr.		5' hoch	Baumkr.		5' hoch	Baumkr.
Duschlberg	8.27	8.80	8.37	8.93	9.09	9.06	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Seeshaupt	8.86	7.33	6.90	9.19	6.70	6.54	9.80	—	—	9.41	—	—	8.93	—	—	9.07	7.07	6.78
Promenhof	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9.05	9.50	10.00	9.80	9.90	10.00	10.00	9.90	10.00
Rohrbrunn	7.73	7.70	7.68	7.82	7.53	8.58	8.56	8.15	8.23	9.11	8.77	8.95	8.22	8.06	8.22	8.41	7.98	7.92
Johanneskreuz	8.90	7.93	7.77	9.55	9.23	9.26	9.47	—	—	9.68	—	—	9.32	—	—	9.36	8.96	8.89
Ebrach	7.97	7.40	7.50	8.90	8.97	9.30	9.70	—	—	9.61	—	—	9.84	—	—	9.78	9.82	10.00
Altenfurth	7.15	5.95	7.40	6.09	5.11	6.19	8.05	—	—	8.40	—	—	8.30	—	—	8.17	7.55	8.26
Mittel	8.15	7.52	7.60	8.41	7.77	8.15	9.11	—	—	9.21	—	—	9.07	—	—	9.13	8.54	8.64
Aschaffenburg	6.13	—	—	6.22	—	—	5.40	—	—	7.58	—	—	6.97	—	—	6.29	—	—

Tab. XVIb.

Ozongehalt der Luft im Freien und im Walde in den einzelnen Monaten.

2) Nachmittags 5 Uhr.

Stationen.	März.			April.			Mai.			Juni.			Juli.			August.		
	Im Freien 5'	Im Walde 5' hoch	Im Walde Baumkr.	Im Freien 5'	Im Walde 5' hoch	Im Walde Baumkr.	Im Freien 5'	Im Walde 5' hoch	Im Walde Baumkr.	Im Freien 5'	Im Walde 5' hoch	Im Walde Baumkr.	Im Freien 5'	Im Walde 5' hoch	Im Walde Baumkr.	Im Freien 5'	Im Walde 5' hoch	Im Walde Baumkr.
Duschlberg	6.53	6.87	6.73	6.30	5.19	5.04	7.87	7.13	6.97	7.33	7.19	7.09	7.57	7.53	7.40	6.90	7.77	7.71
Seeshaupt	9.41	7.45	7.45	9.46	7.90	7.29	7.93	7.19	7.00	8.13	7.33	7.30	8.09	7.54	7.06	7.93	7.19	6.77
Promenhof	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rohrbrunn	6.82	6.35	7.19	7.23	7.05	7.16	7.27	7.06	7.65	7.21	7.20	7.56	6.46	6.96	7.03	6.83	7.01	7.08
Johanneskreuz	7.81	7.39	7.55	7.83	7.30	7.60	7.29	6.87	7.19	8.03	7.73	7.67	8.23	7.65	7.84	7.77	7.52	7.42
Ebrach	7.00	6.44	6.82	6.89	6.98	6.93	6.30	5.80	6.10	6.07	6.14	6.00	4.81	5.54	5.11	5.07	5.66	5.13
Altenfurth	8.32	7.19	7.50	7.95	7.81	7.96	7.56	7.38	7.70	6.20	6.10	6.40	6.85	7.10	7.41	6.48	6.59	6.80
Mittel	7.65	6.94	7.21	7.61	7.04	6.99	7.37	6.90	7.10	7.16	6.95	7.00	7.00	7.05	6.97	6.83	6.95	6.82
Aschaffenburg	6.90	—	—	6.73	—	—	6.07	—	—	6.40	—	—	6.10	—	—	5.30	—	—

Tab. XVIb.

Ozongehalt der Luft im Freien und im Walde in den einzelnen Monaten.

2) Nachmittags 5 Uhr.

Stationen.	September.			October.			November.			Dezember.			Januar.			Februar.		
	Im Freien 5'	Im Walde		Im Freien 5'	Im Walde		Im Freien 5'	Im Walde		Im Freien 5'	Im Walde		Im Freien 5'	Im Walde		Im Freien 5'	Im Walde	
		5' hoch	Baumkr.		5' hoch	Baumkr.		5' hoch	Baumkr.		5' hoch	Baumkr.		5' hoch	Baumkr.		5' hoch	Baumkr.
Duschlberg	6.40	7.67	7.10	8.03	7.64	7.28	8.00	8.38	8.55	7.65	9.17	9.68	7.25	8.75	9.42	7.10	7.47	6.98
Seeshaupt	7.53	7.16	6.73	9.12	7.03	7.06	8.90	8.86	8.73	7.80	8.03	7.80	8.67	9.00	7.96	8.85	6.17	5.96
Promenhof	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7.93	7.43	7.89	8.24	9.30	8.60	8.28	8.10	8.44
Rohrbrunn	6.35	6.50	6.45	7.12	6.83	7.52	7.08	6.51	6.55	7.51	7.01	7.11	6.61	6.38	6.56	7.67	7.03	7.07
Johanneskreuz	7.43	6.60	6.53	8.90	8.19	8.26	8.37	9.63	9.57	8.68	9.74	9.64	8.03	9.13	9.00	8.64	7.93	8.04
Ebrach	3.96	4.80	4.10	8.10	8.00	7.97	8.50	10.00	10.00	8.61	10.00	10.00	8.45	6.80	6.40	8.36	8.64	8.16
Altenfurth	6.13	6.80	6.93	7.38	7.03	7.35	7.66	8.15	8.50	7.69	8.45	9.03	6.61	8.37	9.08	6.53	6.42	6.82
Mittel	6.30	6.59	6.31	8.11	7.45	7.57	8.09	8.59	8.65	7.98	8.54	8.73	7.69	8.25	8.14	7.92	7.39	7.35
Aschaffenburg	4.87	—	—	5.51	—	—	4.00	—	—	5.58	—	—	4.71	—	—	5.14	—	—

Ozongehalt der Luft im Freien und im Walde in den einzelnen Monaten,

3) Mittel aus den Vor- und Nachmittags-Beobachtungen.

Stationen.	März.			April.			Mai.			Juni.			Juli.			August.		
	Im Freien 5'	Im Walde 5' hoch	Im Walde Baumkr.	Im Freien 5'	Im Walde 5' hoch	Im Walde Baumkr.	Im Freien 5'	Im Walde 5' hoch	Im Walde Baumkr.	Im Freien 5'	Im Walde 5' hoch	Im Walde Baumkr.	Im Freien 5'	Im Walde 5' hoch	Im Walde Baumkr.	Im Freien 5'	Im Walde 5' hoch	Im Walde Baumkr.
Duschlberg	7.98	8.18	8.08	7.67	7.13	7.02	8.63	8.37	8.36	8.01	7.99	7.95	8.20	8.25	8.05	7.96	8.34	8.35
Seeshaupt	9.70	7.82	7.78	9.73	8.09	7.62	8.69	7.37	7.24	8.91	7.51	7.55	8.77	7.35	7.01	8.69	7.25	6.83
Promenhof	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rohrbrunn	7.50	7.17	7.83	7.60	7.44	7.70	7.63	7.44	8.02	7.64	7.70	7.98	7.10	7.39	7.54	7.39	7.55	7.59
Johanneskreuz	8.45	8.10	8.13	8.50	8.05	8.22	7.97	7.56	7.89	8.68	8.22	8.25	8.85	8.23	8.37	8.63	8.11	8.13
Ebrach	7.83	7.50	7.69	7.86	7.76	7.74	7.00	6.55	6.76	7.10	6.95	6.71	6.31	6.38	6.44	6.43	6.77	6.63
Altenfurth	8.73	7.72	8.13	8.44	8.02	8.32	7.65	7.23	7.85	6.70	6.30	6.80	6.73	6.46	7.26	6.75	6.36	7.07
Mittel	8.37	7.74	7.94	8.30	7.75	7.76	7.93	7.42	7.68	7.84	7.44	7.54	7.66	7.34	7.44	7.64	7.39	7.43
Aschaffenburg	7.10	—	—	6.93	—	—	6.39	—	—	6.72	—	—	6.40	—	—	5.60	—	—

Ozongehalt der Luft im Freien und im Walde in den einzelnen Monaten.

3) Mittel ans den Vor- und Nachmittags-Beobachtungen.

Stationen.	September.			October.			November.			Dezember.			Januar.			Februar.		
	Im Freien 5'	Im Walde		Im Freien 5'	Im Walde		Im Freien 5'	Im Walde		Im Freien 5'	Im Walde		Im Freien 5'	Im Walde		Im Freien 5'	Im Walde	
		5' hoch	Baumkr.		5' hoch	Baumkr.		5' hoch	Baumkr.		5' hoch	Baumkr.		5' hoch	Baumkr.		5' hoch	Baumkr.
Duschlberg	7.33	8.23	7.73	8.48	8.36	8.16	8.00	8.38	8.55	7.05	9.17	9.68	7.25	8.75	9.42	7.10	7.47	6.98
Seeshaupt	8.20	7.25	6.81	9.16	6.86	6.80	9.35	8.86	8.73	8.60	8.03	7.80	8.80	9.00	7.96	8.92	6.62	6.37
Promenhof	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8.49	8.46	8.99	9.02	8.40	9.30	9.14	9.00	9.22
Rohrbrunn	7.04	7.10	7.06	7.39	7.18	8.01	7.82	7.33	7.39	8.31	7.79	8.03	7.41	7.22	7.39	8.04	7.50	7.50
Johanneskreuz	8.17	7.27	7.15	9.23	8.71	8.76	8.92	9.63	9.57	9.18	9.74	9.64	8.68	9.13	9.00	9.00	8.45	8.46
Ebrach	5.96	6.10	5.80	8.50	8.48	8.63	9.05	10.00	10.00	9.11	10.00	10.00	9.15	6.80	6.40	9.07	9.23	9.08
Altenfurth	6.64	6.37	7.16	6.74	6.07	6.77	7.85	8.15	8.50	8.04	8.45	9.03	7.45	8.37	9.08	7.35	6.98	7.54
Mittel	7.22	7.05	6.95	8.25	7.61	7.86	8.49	8.72	8.79	8.48	8.80	9.02	8.25	8.24	8.36	8.37	7.89	7.88
Aschaffenburg . . .	5.50	—	—	5.86	—	—	4.70	—	—	6.58	—	—	5.84	—	—	5.71	—	—